

PERKUTANE TRANSHEPATISCHE CHOLANGIOGRAPHIE
UND CHOLANGIO - DRAINAGE

Diagnostischer Aussagewert und Risiken
im Vergleich zu alternativen Verfahren

Therapiemöglichkeiten durch das Verfahren

Wolfgang Vollmar

1984 5

*Liss
München*

Aus der Röntgenabteilung der
Chirurgischen Klinik, Universität München
Direktor: Prof. Dr. Leonhard Schweiberer

Perkutane transhepatische Cholangiographie
und Cholangio - Drainage

- Diagnostischer Aussagewert und Risiken
im Vergleich zu alternativen Verfahren
- Therapiemöglichkeiten durch das Verfahren

Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
in der gesamten Medizin
an der Ludwig-Maximilians Universität zu München

vorgelegt von
Wolfgang Vollmar
aus
Memmingen
1984

Mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät
der Universität München

Berichterstatter: Prof. Dr. KlausJürgen Pfeifer

Mitberichterstatter: Prof. Dr. Josef Lissner

Dekan: Prof. Dr. Wolfgang Spann

Tag der mündlichen Prüfung: 12.03.1985

	<u>Inhalt</u>	Seite
1	<u>Einleitung und Fragestellung</u>	6
2	<u>Hauptteil</u>	8
2.1	<u>Pathologie der Gallenwege und der Gallenblase</u>	8
2.1.1	Mißbildungen	8
2.1.1.1	Lichtungsaplasie (Atresie) und anatomische Variationen	8
2.1.1.2	Hypoplasie	9
2.1.1.3	Zysten der Gallenwege, Duodenaldivertikel	10
2.1.2	Entzündungen und ihre Folgeveränderungen	10
2.1.2.1	Cholezystitis, Cholangitis	10
2.1.2.2	Entzündliche Papillenstenose	11
2.1.2.3	Zystenbildung	12
2.1.2.4	Perforationen und Fistelbildungen	12
2.1.2.5	Strikturen, narbige Veränderungen des Gangsystems und Stenoseausbildung	13
2.1.3	Verschlußleiden	14
2.1.3.1	Gallensteine, Genese und Unterschiede	14
2.1.3.1.1	Gallenblasensteine	16
2.1.3.1.2	Gallengangssteine	16
2.1.3.2	Benigne Tumore	17
2.1.3.2.1	Lebertumore, Echinococcus - Zysten	18
2.1.3.2.2	Gallengangstumore	19
2.1.3.2.3	Pankreastumore und Pankreaszysten	19
2.1.3.3	Maligne Tumore	20
2.1.3.3.1	Leberzellkarzinom	20
2.1.3.3.2	Gallenblasen- und Gallengangskarzinom	20

	Seite
2.1.3.3.3 Pankreaskopfkarzinom	23
2.1.3.3.4 Papillenkarcinom	23
2.1.4 Funktionelle Störungen, Dyskinesien und andere Veränderungen	24
2.1.4.1 Spasmen der Sphinkteren, Sklerose	24
2.1.4.2 Das sogenannte "Postcholecystektomie- syndrom"	24
2.1.4.3 "Iatrogene Veränderungen"	25
2.2 <u>Methoden</u>	26
2.2.1 Alternative Verfahren zur PTC im Rahmen der Leber- und Gallengangsdi- agnostik	26
2.2.1.1 Nichtinvasive Verfahren	26
2.2.1.1.1 Ultraschall Diagnostik des Oberbauchs mit Leber- und Gallengangs Darstellung	26
2.2.1.1.2 Das Computertomogramm des Oberbauchs mit Leber- und Gallengangs Darstellung	28
2.2.1.2 Röntgendiagnostik mit Kontrastmittel	29
2.2.1.2.1 Die orale Cholangiographie	29
2.2.1.2.2 Die i.v. bzw. per infusionem durchge- führte Cholangiographie	30
2.2.1.3 Nuklearmedizinische Möglichkeiten der Leber- und Gallengangsdiagnostik	31
2.2.1.4 Invasive Verfahren	33
2.2.1.4.1 Transjuguläre Cholangiographie	33
2.2.1.4.2 Intraoperative Cholangiographie	35
2.2.1.4.3 Intraoperative Cholangioskopie	36
2.2.1.4.4 Retrograde Darstellung der Gallen- wege mittels des Endoskops (ERCP)	36
2.2.2 Die PTC, Darstellung der dia- gnostischen Methode	40
2.2.2.1 Historisches	40

	Seite
2.2.2.2 Durchführung	41
2.2.3 Die PTC und die alternativen Diagnoseverfahren im Vergleich an der Pathologie	43
2.2.3.1 Mißbildungen	43
2.2.3.2 Entzündungen	45
2.2.3.3 Verschlüßleiden	46
2.2.3.3.1 Gallensteinleiden	46
2.2.3.3.2 Benigne Tumore	46
2.2.3.3.3 Maligne Tumore	47
2.2.3.4 Funktionelle Störungen	48
2.2.4 Der perkutane Zugang zum Gallengangssystem als therapeutische Eingriffsmöglichkeit	49
2.2.4.1 Entlastungsdrainage bei Stauungsikterus	49
2.2.4.2 Gallengangsendoprothesen	52
2.2.4.3 Beseitigung von mechanischen Hindernissen	53
2.2.4.4 Steinextraktionen	54
2.3 <u>Eigene Untersuchungen</u>	56
2.3.1 Das Patientengut	56
2.3.1.1 Alters- und Geschlechtsprofil	56
2.3.1.2 Erkrankung	57
2.3.1.2.1 Grunderkrankungen	57
2.3.1.2.2 Nebenbefunde, Risikofaktoren	58
2.3.2 Durchgeführte Diagnostik	60
2.3.2.1 Anamnese und Klinik	60
2.3.2.2 Laborchemische Befunde	62
2.3.2.3 Sonographie	62
2.3.2.4 Röntgendarstellung, einschließlich CT	64

	Seite
2.3.2.5	ERCP 65
2.3.3	PTC und PTCD: durchgeführte Untersuchungen 67
2.3.3.1	Diagnostische Indikation 67
2.3.3.1.1	Als begleitende, ergänzende Aussagequelle 68
2.3.3.1.2	Als Untersuchung der Wahl 68
2.3.3.2	Therapeutische Indikation 69
2.3.3.2.1	Art der therapeutischen Eingriffe 69
2.4	<u>Ergebnisse</u> 71
2.4.1	Diagnostische Eingriffe 71
2.4.1.1	Befindlichkeit und Belastung der Patienten 72
2.4.1.2	Komplikationen 73
2.4.2	Therapeutische Eingriffe und Fallbeispiele 74
2.4.2.1	Erfolgsquote 90
2.4.2.2	Komplikationen 92
2.4.2.2.1	Akut auftretende Komplikationen 93
2.4.2.2.2	Nach längerem Intervall 94
2.4.2.2.3	Perakute Verläufe 95
3	<u>Diskussion</u> 98
3.1	<u>Komplikationen, Fehlermöglichkeiten und Risiken</u> 98
3.1.1	der PTC 98
3.1.2	der PTCD 101

3.2	<u>Synopsis mit den eigenen Ergebnissen und Wertung</u>	104
-----	---	-----

4	<u>Zusammenfassung</u>	110
---	------------------------	-----

5	<u>Literatur</u>	113
---	------------------	-----

Danksagung

Lebenslauf

Einleitung und Fragestellung

Die perkutane transhepatische Cholangiographie als Untersuchungsmethode gehört seit vielen Jahren zum Spektrum der radiologischen Diagnostik bei Fragestellungen im Bereich von Leber und abführenden Gallenwegen.

Diese Methodik steht konsequenterweise am Ende einer logischen Abfolge von Diagnoseverfahren, die nach steigendem Ausmaß ihrer Aggressivität geordnet sind. Die PTC und die daraus hervorgehende Therapieform der PTCD kann aus diesen Gründen einerseits nicht zu den Routineverfahren der Leber- und Gallenwegsdiagnostik gezählt werden, andererseits ist sie unter bestimmten Fragestellungen und klinischen Bedingungen die Methode der Wahl, nicht selten sogar das einzig erfolversprechende Diagnoseverfahren.

Ähnliches gilt für die Therapieform, die PTCD: Sie eröffnet ein breites Spektrum von Behandlungsmöglichkeiten, das von vorbereitenden Maßnahmen zur chirurgischen Therapie über eine eventuell schonende Alternative zum operativen Eingriff bis zu letztlich nur noch durch die PTCD möglichen palliativen Entlastungseingriffen reicht.

Diesem breiten Indikationsbereich zur PTC oder PTCD steht eine nicht unerhebliche Quote an Nebenwirkungen und Komplikationen aller Schweregrade gegenüber.

Die vorliegende Dissertation soll deshalb zum einen sowohl die PTC als auch die PTCD in Zusammenschau mit alternativen Maßnahmen darstellen und Indikation sowie Methodik des Verfahrens erläutern. Zum anderen soll an Hand einer detaillierten Auswertung von Untersuchungen an 76 Patienten bezüglich Art und Schweregrad der Komplikationen und diagnos-

tischem bzw. therapeutischem Ergebnis eine Wertung der beiden Verfahren vorgenommen werden.

2

Hauptteil

2.1

Pathologie der Gallenwege und der Gallenblase

2.1.1

Mißbildungen

2.1.1.1

Lichtungsaplasie (Atresie) und anatomische Variationen

Das extrahepatische System beginnt etwa 0,75-1,5 cm von der Leber entfernt mit dem Zusammenfluß von linkem und rechtem Ductus hepaticus zum Ductus hepaticus communis mit einer Länge von ca. 2-3,5 cm. Hier ist jedoch eine große Variationsbreite, was Anzahl der aus der Leber tretenden Gallengänge, ihre Form und Lage und den Zusammenfluß zum Ductus hepaticus betrifft, als physiologisch anzusehen (27). Der aus Ductus hepaticus und dem durchschnittlich 3,2 cm langen Ductus cysticus durch Vereinigung entstehende Ductus choledochus ist ca. 7,4 cm lang und zwischen 6,5 mm am Anfang und 2 mm im Papillenbereich dick.

Ebenfalls mit großer Variationsbreite stellt sich die Anatomie der Gallenblase dar. Sie ist in der Regel birnenförmig mit einem Volumen von 40 - 60 ml und liegt zwischen rechtem und linkem Leberlappen an der Unterseite der Leber. Ihre anatomischen Varianten gehen von vollständiger Agenesie oder Hypoplasie bis zu Doppel und Dreifachbildungen. Auch Sanduhrformen und die Ausbildung von Septen und Divertikeln (phrygische Mütze) kommen vor. Diese anatomischen Varianten können durchaus pathophysiologische Bedeutung erlangen: Eine "geknickte" oder Sanduhrgallenblase oder auch eine Gallenblase mit ausgeprägten Divertikeln kann zur Galleretention und Stase mit folgender Steinbildung und Ent-

zündung führen (39). Ebenso mannigfaltig sind die Zusammenflußvarianten von Galle- und Pankreasgang im Bereich der Papilla Vateri und ihre Mündung ins Duodenum. Am häufigsten ist die gemeinsame Endstrecke beider Gänge in der Papille bzw. der Duodenalwand, bis zu 25% der Patienten haben zwar nur ein Ostium, aber ohne gemeinsame Endstrecke, und etwa 10% zeigen eine vollständige Trennung mit zwei Ostien in der Duodenalwand (12, 53, 62). Die Atresie des Gangsystems oder von Teilen davon macht schon sehr frühzeitig nach Geburt massive Symptome im Sinne des Verschlukterus, wenn nicht der freie Galleabfluß gewährleistet ist, wie z.B. bei isolierter Cysticusatresie. Die Lichtungsaplasie kann sowohl den extra- als auch den intrahepatischen Teil des Gangsystems betreffen, die intrahepatischen Atresien haben zudem das Problem der chirurgischen Korrektur (20). Unbehandelt führen diese Atresien zur cholestatischen Leberzirrhose.

2.1.1.2

Hypoplasie

Je nach Ausprägung wird sich hier die Symptomatik, die der Patient bietet, an die der übrigen mit Stenosierung verbundenen Erkrankungen des Gallengangsystems anlehnen, bzw. auch symptomlos bleiben, wenn die Hypoplasie keine Funktionseinschränkung nach sich zieht (12).

2.1.1.3

Zysten der Gallenwege,
Duodenaldivertikel

Was die zystischen Veränderungen der Gallenwege angeht, muß auch hier zwischen dem intra- und extra-hepatischen System unterschieden werden, ebenso, ob es sich um singuläre oder multiple Zysten, oder um Gangdilatationen handelt. Während die Zysten, gleichgültig ob vereinzelt oder multipel auftretend, doch in der Regel als Reaktion auf pathophysiologische Vorgänge entstehen, (20, 39) muß z.B. beim Choledochus zwischen idiopathischen connatalen Dilatationen und stauungsbedingter Erweiterung unterschieden werden (26). Die connatalen Dilatationen entstehen durch Fehlbildungen im Wandaufbau des Choledochus, sind meist im oberen Choledochusbereich angesiedelt und verursachen nicht selten der Verschlußsymptomatik ähnliche Beschwerden, (26, 39) zudem bergen sie die Gefahr der Infektion und Perforation (12).

Duodenaldivertikel entstehen bevorzugt an den "loci minoris resistentiae", so an der Durchtrittspforte der gemeinsamen Endstrecke von Gallen- und Pankreasgang durch die Muskelschicht des Duodenums um die Papilla vateri. Dort lokalisierte Divertikel können durch Druck auf das Gangsystem ebenfalls zum Verschluß mit folgender Leber- und Pankreasschädigung führen (20).

2.1.2

Entzündungen und ihre
Folgeveränderungen

2.1.2.1

Cholezystitis, Cholangitis

Die Entzündungsformen von Gallenblase und Gallenwegen gliedern sich in akute und chronische Ver-

laufsformen. Die akute Cholezystitis und Cholangitis hat sicher ihre Hauptursache in einer Abflußbehinderung mit Gallestauung. Insbesondere die Cholezystitis entwickelt sich häufig aufgrund gestörter Entleerung durch Steinobstruktion (2, 19, 47). Außerdem wird auch die bakterielle Infektion, ascendierend oder descendierend (hämato-hepatogen) und lymphogen, ebenso wie der chemische Reiz einer abnorm zusammengesetzten Galle als Ursache der Entzündungen beschrieben (20). Diese nicht steinbedingten Entzündungen können dann wiederum der Anlaß zur Steinbildung sein. (siehe Kap. 2.1.3.1)

Die chronischen Verlaufsformen, oft aus der akuten Entzündung hervorgehend, sind nicht selten abakteriell durch mechanischen Reiz von Konkrementen und durch Gallestau bedingt und auch unterhalten. Es entstehen Wandverdickungen und narbige Veränderungen mit Nekrosen im Bereich des Steinbetts, nach längerem Zeitraum kann die Gallenblase zur Schrumpfgallenblase bzw. zur Porzellangallenblase vernarben oder verkalken (20). Bei mehr intrahepatischer Lokalisation oder chronischer Entzündung kann es zur biliären Zirrhose kommen (19). Unmittelbar mit Fibrosierungen und Stenosen ist die abakterielle, primär sklerosierende Cholangitis verbunden, eine seltenere chronische Verlaufsform (20).

2.1.2.2

Entzündliche Papillenstenose

Die entzündliche Papillenstenose ist als isolierte Cholangitis des Choledochus im Bereich der Papille aufzufassen. Sie entsteht, neben den unter Kap. 2.1.2.1 angeführten Ursachen, auch als Folge des mitunter massiven mechanischen Reizes von größeren scharfkantigen Konkrementen, die durch die Papille

ins Duodenum abgehen. Durch den im Vergleich zum Choledochus wesentlichen stärkeren Wandaufbau der Papille mit eingelagerter Ringmuskulatur ist verständlich, daß bei Entzündungen, die mit ödematöser Quellung des Gewebes verbunden sind, in diesem Bereich eher Stenosen entstehen, als im Bereich des sehr dehnungsfähigen Choledochus.

Von der entzündlichen Form abweichend, die durch Zellinfiltration und Ödembildung gekennzeichnet ist, handelt es sich bei stenosierenden Papillitiden oft histologisch um Schleimhaut- bzw. Schleimdrüsenhyperplasien oder um eine hypertrophierte Sphinktermuskulatur. Auch zystische Dilatationen der Schleimdrüsen werden beschrieben, sie seien an dieser Stelle der Vollständigkeit halber erwähnt (1).

2.1.2.3

Zystenbildung

Die Zystenbildung als Folge von abgelaufener Entzündung kann durch zweierlei Mechanismen bedingt sein: Einmal kann durch die, die Entzündung oft begleitende Cholestase, die schon vorgeschädigte Wand zystisch dilatieren, zum anderen kommt es auch, vorallem bei bakterieller Infektion zu intramuralen Absiedlungen und Abszeßbildungen. Die Zysten können beträchtliche Größe annehmen und durch Ventilmechanismen zu Schmerz und Ikterus führen. Davon zu unterscheiden sind die unter Kap. 2.1.1.3 beschriebenen connatalen Gangdilatationen.

2.1.2.4

Perforationen und Fistelbildungen

Da sich die Entzündungen gehäuft an der Gallenblase abspielen, so betreffen auch die Folgeveränderungen, wie Empyem, Perforation oder Fistel,

überwiegend die Gallenblase. Der Gallenblasenhydrops und das Gallenblasenempyem sind meist durch Cysticusverschluß in Verbindung mit Entzündung verursacht und bergen die Gefahr von Fistelbildung und von Perforation in sich. Perforationen können sich auch aus einer Gallenblasengangrän entwickeln (19, 20). Diese Perforationen verursachen entweder eine eitrig-gallige Peritonitis, wenn sie Verbindung zur freien Bauchhöhle erlangen, oder weit häufiger einen pericholecystischen Abszeß, da durch die Entzündung entstandene Verklebungen und Verwachsungen die Perforation decken (20, 26).

Fisteln treten als Entzündungsfolge bevorzugt als biliodigestive Fisteln zu Dünndarm, Magen oder Kolon auf oder als bilio-biliäre Fisteln, ausgehend von einem pericholecystischen Abszeß. Vorallem durch biliodigestive Fistelbildung kann eine Entzündung weiter unterhalten werden, da auf diesem Weg die bakterielle Flora z.B. des Kolons leichten Zugang zum Gallenwegsystem erhält (19).

Auch die Cholelithiasis begünstigt die Perforation. Der Stein wirkt dabei sozusagen als Speerspitze, die die entzündungsgeschädigte Wand durchbohrt und Anschluß meist an den Magen-Darm Trakt erhält. Erwähnt sei hier noch die Komplikation des Gallensteinileus durch eine innere Gallenwegsfistel. Meist führt der Makrolith zum Verschluß im Bereich der Ileoözokalklappe.

2.1.2.5 Strikturen, narbige Veränderungen des Gangsystems und Stenosenausbildung

Abgelaufene Entzündungen hinterlassen an den Gallenwegen selbst, je nach Schwere und Verlauf, narbige Veränderungen, die, verdickt und fibrosiert, auch stenosierenden Charakter annehmen können. Vorallem

wenn die Entzündung mit Gallensteinleiden kombiniert ist, kann es im Gallensteinbett zu dekubitaler Ulzeration und in der Ausheilungsphase zu massiver narbiger Ummauerung des Steines kommen. Nicht selten werden aus den postentzündlichen Veränderungen Strikturen der Gallengänge, die dann wiederum Verschlusssymptome hervorrufen. Die Gallenblase wird so nach jahrelangem Verlauf der Erkrankung zu einer kleinen narbigen Schrumpfgallenblase, die oft, mit derben Narbensträngen der Wand festummauert, Steine beherbergt. Durch zusätzliche Verkalkung entwickelt sich langsam eine wandstarre Porzellangallenblase (2, 19, 20, 47, 70).

2.1.3

Verschlusleiden

2.1.3.1

Gallensteine, Genese und Unterschiede

Das Gallensteinleiden ist die häufigste Erkrankung des Gallengangsystems. Die Cholelithiasis macht etwa 10% aller Oberbaucherkrankungen aus (19). Bei Routinesektionen wurden sogar in bis zu 20% der Fälle Gallensteine nachgewiesen (70), man muß dabei bedenken, daß Gallenblasensteine durchaus nicht immer klinische Symptomatik hervorrufen müssen (39). Es sind 2-5 mal häufiger Frauen als Männer und unter den Frauen wiederum besonders die Altersgruppe über 40 a betroffen. Außerdem scheint gesichert, daß Schwangerschaft, die Einnahme von Kontrazeptiva und kalorienreiche, fettreiche Nahrung eine weitere Disposition zur Gallensteinbildung darstellen. Es sei in diesem Zusammenhang auf die vier "f" hingewiesen, die die am stärksten disponierte Bevölkerungsgruppe charakterisieren: "female-, fat-, fertile-, forty" (19, 20);

Für die Gallensteingenese sind primär Lösungs- und Konzentrationsveränderungen der Galle verantwortlich. Die sogenannte lithogene Galle enthält einen unphysiologisch hohen Anteil an Cholesterin und Gallenfarbstoffen, die als hydrophobe Substanzen durch die hydrophilen Gallensäuren unter Ausbildung von sogenannten gemischten Micellen in Lösung gehalten werden sollten. Wenn die Konzentrationen von Cholesterin und Gallenfarbstoffen bestimmte Grenzwerte überschreiten, wie es bei Hypercholesterinämie oder erhöhtem Bilirubin bei chronischer Hämolyse vorkommt, kommt es zur Ausfällung dieser Substanzen und zur Konkrementbildung, vornehmlich in der Gallenblase (47). Die Steinbildung wird durch die Wasserresorption der Gallenblase zusätzlich begünstigt. Je nach Zusammensetzung unterscheidet man dann zwischen Cholesterinsteinen, Gallenpigmentsteinen, gemischten Steinen und schließlich Steinen mit Kalziumanteil. Nur die letzteren sind im Röntgenbild ohne Kontrastmittelanfärbung eventuell sichtbar (20).

Zudem wirken Entzündungen in der Gallenblase oftmals lithogen. Durch einmal eine erhöhte Rückresorption von gallensauren Salzen der entzündeten Blasen-schleimhaut und zum anderen die Abgabe eines an Cholesterin reichen Exsudats in die Lichtung der Blase werden die Konzentrationsverhältnisse in Richtung Steinbildung verschoben. So unterhält einerseits ein Stein die Cholecystitis, andererseits begünstigt die Entzündung wiederum die Steinbildung. Eine Verminderung des körpereigenen Pools an Gallensäuren ist eine weitere Ursache für Steinbildung. Im enterohepatischen Kreislauf werden ca. 70% der mit der Galle ausgeschiedenen Gallensäuren im Ileum rückresorbiert, die 30%, die mit den Faeces ausgeschieden werden, müssen von der Leber synthetisiert werden. Resorptionsstörungen, wie bei Morbus

Crohn oder Ileumresektion, wie auch bei eingeschränkter Syntheseleistung der Leber, erhöhen deshalb zusätzlich das Risiko der Steinbildung.

2.1.3.1.1

Gallenblasensteine

Gallensteine entstehen in der überwiegenden Zahl der Fälle in der Gallenblase, Blasensteine verursachen aber nur in etwa 10% der Fälle wirklich Beschwerden. Die Letalität des Krankheitsgeschehens mit klinischer Symptomatik ist allerdings recht hoch (39). Die Gallenblasensteine verursachen in zweierlei Hinsicht Komplikationen:

Einmal kann das im Fundus ruhende Konkrement durch den mechanischen Reiz zu Entzündungen und Nekrosen führen. Die Ulzeration und Nekrosebildung wiederum kann eine Perforation mit diffuser Peritonitis oder pericholecystischem Abszeß begünstigen. Die chronische Entzündung führt mitunter zur aufsteigender Cholangitis oder zur Schrumpfgallenblase. Auch erhöht die chronische Entzündung durch ständigen Reiz zur Zellproliferation die Wahrscheinlichkeit der malignen Entartung signifikant (12, 20, 70).

Andererseits kann der Stein einen Cysticusverschluß verursachen. Der Gallefluß von und zur Blase ist unterbrochen, zudem kann die in der Blase produzierte schleimige Flüssigkeit nicht abfließen. Es kommt zum Blasenhydrops oder zum Gallenblasenempyem, beide mit Perforationsgefahr (20, 39, 70).

2.1.3.1.2

Gallengangssteine

Die überwiegende Zahl der Gallengangssteine sind sicher aus der Gallenblase in den Ductus cysticus

"ausgewandert", aber auch im Choledochus oder im Bereich der Ampulle und Papille kann es zur Steinbildung kommen. Im Choledochus kann selbst eine größere Anzahl von Steinen symptomlos bleiben, wenn sie frei in der Galle flottieren. Andererseits reicht schon ein kleiner im Papillenbereich eingeklemmter Stein aus, um einen vollständigen Verschuß zu verursachen, oder, selbst wenn der Verschuß inkomplett ist, durch Entzündung den Choledochus oder die Papille zuschwellen zu lassen (39). Die Folgen sind cholestatischer Ikterus, Koliken und Leberschädigung, die bis zur Zirrhose gehen kann. Außerdem ist bei entsprechender Lokalisation des Hindernisses mit Verschuß des Ductus pancreaticus und akuter Pankreatitis zu rechnen. Liegt der Verschuß distal des Confluens, so kann Pankreassekret in die Gallenwege gelangen, wo es zu massiven Cholangitiden kommt. Und selbst wenn größere Steine durch die Papille ins Duodenum gelangt sind, ist nicht selten eine Verletzung der Papille erfolgt, und die narbige Ausheilung führt zur Stenose. Allerdings werden Steine mit mehr als 1 cm Durchmesser kaum auf diesem Weg ins Darmlumen gelangen, sie verursachen eher im eingeklemmten Zustand eine Schleimhautnekrose, die dann zur Perforation führt (20).

2.1.3.2

Benigne Tumore

Betrachtet man isoliert die Gallengänge, so sind benigne Tumore in diesem Bereich sehr selten, man muß jedoch hier auch die benignen Prozesse von Leber und Pankreas berücksichtigen, da sie in ihrer Ausprägung direkt das galleführende System betreffen können.

2.1.3.2.1

Lebertumore,
Echinococcus - Zysten

Die benignen Lebertumore sind recht selten und in der Regel ohne Krankheitswert. Man unterscheidet je nach Zelltyp im wesentlichen Adenome, Fibrome und Hämangiome. Lediglich die kavernösen Hämangiome bergen die Gefahr, bei entsprechender Größe und Rupturierung zu bedrohlichen Blutungen zu führen. Die Größe der anderen gutartigen Tumore bleibt meist gering, so daß keine Kompressionen und Verschlüsse der intrahepatischen Gallenwege zu erwarten sind.

Der Befall der Leber mit Parasiten, vorallem die Echinokokkose, geht dagegen oft mit lokalverdrängendem bzw. destruierendem Wachstum einher. Der Leberbefall mit Echinococcus cysticus findet durch die Eier statt, die aus dem Darm über die Pfortader die Leber erreichen. Es bilden sich in der Leber Zysten, die beachtliche Größe annehmen können. Dadurch kann es zur Verlegung und Verdrängung von intra- und sogar extrahepatischen Gangabschnitten kommen. Außerdem brechen die Zysten mitunter auch in Gallengänge ein und führen dann zur Obstruktion durch Hydatidenanteile (39, 69). Die seltenere Infektion mit Echinococcus alveolaris verläuft dagegen mehr in Form von destruierend-infiltrierendem, karzinomähnlichem Wachstum. Die Wahrscheinlichkeit, daß bei diesen Krankheitsbildern das Gallengangssystem unmittelbar mitbetroffen wird, ist gering, jedoch kann es bei Prozessen im Hilusbereich der Leber auch zur Ummauerung und Kompression der Ductus hepatici kommen (5, 20).

2.1.3.2.2

Gallengangstumore

Benigne Tumore der Gallengänge sind extrem selten und normalerweise symptomlos. Es sind hauptsächlich epitheliale Tumore, Adenome und Papillome, die man gleichwohl als Praeakanzerosen werten muß. Daneben gibt es mesenchymale Tumore, wie Lipome, Fibrome, Myome und Neurinome. Komplikationen entstehen nur, wenn der Tumor zur Obstruktion führt. Zudem sind all diese Tumore meistens in der Gallenblase angesiedelt (5, 19).

2.1.3.2.3

Pankreastumore und

Pankreaszysten

Die gutartigen Tumore des Pankreas sind, ebenso wie die der Leber und der Gallenwege, recht selten und klinisch meist bedeutungslos. Es kommen praktisch alle Tumorformen entsprechend den Zelltypen des Pankreas vor: Fibrome, Hämangiome, Lipome und Adenome; Das Gangepithel bildet die Papillome und Cystadenome aus (19).

Wesentlich stärker und öfter wird das Gallengangssystem durch Zysten im Pankreaskopfbereich in Mitleidenschaft gezogen. Die Pankreaszysten treten als sogenannte Pseudozysten in Folge von Traumen oder Operationen, aber auch nach Pankreatitiden auf. Sie entstehen durch Einschmelzungsvorgänge von nekrotischem Gewebe. Diese Pseudozysten können, vorallem wenn sie in Verbindung mit dem sezernierendem System stehen, beachtliche Größe gewinnen. So kann der distale Choledochus und die Papille, die beide vom Pankreaskopf umschlossen werden, durch solche Zysten stenosiert werden. Die echten Zysten sind mit Epithel ausgekleidet und entstehen ebenso nach Pankreatitis als auch kongenital (25).

2.1.3.3

Maligne Tumore

Bei der Betrachtung der malignen Tumore dieser Region will ich mich auf den Tumortyp Karzinom beschränken. Sie stellen auch den beinahe einzig vorkommenden Tumortyp dar. Lediglich in der Leber kommen Sarkome vor, sie sind allerdings extrem selten.

2.1.3.3.1

Leberzellkarzinom

Das primäre Leberzellkarzinom entwickelt sich meist auf dem Boden einer Leberzirrhose, insbesondere alkoholischer Genese. Die Ausprägung ist entweder kleinknotig disseminiert, diffus infiltrierend wachsend, oder als solitäre Tumorknoten vorkommend. Die Leberkarzinome neigen bei ihrem destruierenden Wachstum zum Einbruch in Pfortaderäste, Lebervenen oder auch in Gallengänge und metastasieren hämatogen bevorzugt in die Lungen und das Skelettsystem. Die Leber ist zudem das mit am häufigsten von Metastasen befallene Organ. Sie kann dann beträchtlich an Volumen zunehmen und bis ins kleine Becken reichen (47). Dabei kommt es zu Verdrängungen und nicht selten zum mechanischen Stauungsikterus, vorallem wenn die Metastasen am Leberhilus lokalisiert sind (5, 19, 20, 70).

2.1.3.3.2

Gallenblasen - und Gallengangskarzinom

Das Gallenblasenkarzinom ist meistens ein szirrhöses Adenokarzinom. Es liegt etwa an 5.-6. Stelle der Häufigkeit aller malignen Tumore des Gastrointestinaltrakts. Es bestehen enge Zusammenhänge mit

der Cholecystolithiasis. So sind zum einen Frauen 4-5 mal häufiger betroffen als Männer und Patienten mit Gallenblasenkarzinom haben in 9 von 10 Fällen auch Gallensteine (1, 56). Etwa 2-3% aller Gallensteinträger entwickeln ein Karzinom. Meist verläuft die Anfangsphase der Erkrankung symptomfrei, erst später zeigen sich Symptome einer Cholecystitis und dann andauernde Schmerzen im Epigastrium mit Ikterus und beginnenden Leberveränderungen. Der Tumor durchwächst einmal die Blasenwand, inkarziert die Leber und das Peritoneum und zum anderen wächst er entlang der Gallengänge und verursacht Stenosen. Zum Zeitpunkt der Diagnostik ist meist schon ein inoperables Stadium erreicht.

Die Gallengangskarzinome nehmen in der Regel einen zunächst ebenso unauffälligen Verlauf. Die ersten Krankheitszeichen sind meist Ikterus und Leberaffektionen (39). Die Häufigkeit ist etwa halb so groß wie die der Gallenblasenkarzinome (19, 56). (siehe Abb. 1 und Abb. 2) Teilweise wird der Ductus cysticus als häufigste Lokalisation genannt, andere Autoren nennen den Choledochus an erster Stelle (19, 39). Die Bifurkation von Ductus cysticus und Ductus hepaticus und der distale Choledochus sind die am häufigsten befallenen Stellen, wobei die topographische Trennung von den Ampullen oder Papillenkarzinomen sicher schwierig ist.

Histologisch handelt es sich meist um szirrhöse Adenokarzinome, die oft noch sehr klein scheinend, (1, 20) bereits eine Lumenverengung hervorrufen. Die Folge ist oft ein positives Carvoisier'sches Zeichen. Gerade bei diesen Erkrankungen ist eine frühzeitige und aussagekräftige Diagnostik ungemein wichtig, um noch rechtzeitig kurativ operieren zu können.



Abb. 1: Die Verteilung von 727 Karzinomen des Pankreas- und Gallengangssystems aus: (38)

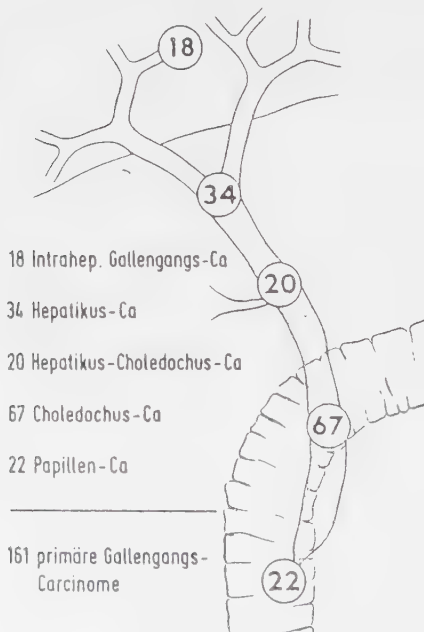


Abb. 2: Die Verteilung von 161 primären Gallengangs-karzinomen aus: (38)

2.1.3.3.3

Pankreaskopfkarzinom

Das Pankreaskopfkarzinom macht ca. 2-3% aller bösartigen Tumorerkrankungen aus. Es handelt sich in der Regel um ein Adenokarzinom, Sarkome des Pankreas kommen vor, sind aber recht selten (8, 19). Etwa 80% der Tumore sind im Pankreaskopfbereich lokalisiert, die restlichen 20% verteilen sich auf Corpus und Cauda des Organs. Die Geschlechtsverteilung ist hier umgekehrt: Männer : Frauen = 2 : 1; Die Neoplasmen als solche sind in der Regel relativ klein, metastasieren aber recht frühzeitig. Durch Einblutung und Zystenbildung können die Tumore dann aber doch beträchtliche Größe erreichen und entsprechende Symptomatik auslösen. Die Kopftumoren erzeugen daher meist schon frühzeitig einen ausgeprägten Verschuß des Choledochus und des Ductus pancreaticus (12).

2.1.3.3.4

Papillenkarcinom

Das Papillenkarcinom läßt sich nur schwer morphologisch und anatomisch vom Choledochus- und vom Pankreaskarzinom trennen. Dieses Adenokarzinom wächst entweder papillär ins Lumen und verursacht schnell Stenosen oder infiltrierend ulzerierend. Es gilt wegen seiner geringen Tendenz zur Metastasierung und langsamen Wachstum als relativ "gutartig". Zudem ist es aufgrund seiner Lage gut zugänglich für eine früh einsetzende Diagnostik mit Biopsie durch die Endoskopie. Die Papillenkarcinome verhalten sich sonst klinisch analog den Gallen-gaskarzinomen (19).

2.1.4 Funktionelle Störungen, Dyskinesien
 und andere Veränderungen

2.1.4.1 Spasmen der Sphinkteren,
 Sklerose

Die meisten Ursachen des Leitsymptoms Ikterus wurden in den vorangegangenen Kapiteln diskutiert. Doch gibt es Zustände, die Dyskinesien der Gallenwege, die nur sehr schwer differentialdiagnostisch von den mechanischen Stauungsursachen zu trennen sind. Der Grund für einen solchen Stau kann etwa eine vegetative Dystonie sein, die Hyper- oder Hypotonie der Sphinkteren und damit einen pathologischen Gallefluß verursacht (39). Auch eine Sklerose des Sphinkter Oddi und "spontane" Gallengangsstrikturen sind beschrieben (47). Mißbildungen, wie unter Kap. 2.1.1 beschrieben, haben oft funktionelle Störungen zur Folge: Gallenblasensepten mit Ventilmechanismen, abknickender Ductus cysticus oder eine Pendelgallenblase mit Neigung zur Torsion und Infarzierung. Auch der Papillenbereich unterliegt vegetativen Regelmechanismen, spastische Entleerungsstörungen aufgrund einer Parasympathikotonie täuschen leicht eine stein- oder tumorbedingte Obstruktion vor (39). Nur eine exakte Diagnostik, die die organischen Verhältnisse zuverlässig abklären kann, macht in diesen Fällen die Differentialdiagnose möglich.

2.1.4.2 Das sogenannte
 "Postcholezystektomiesyndrom"

Unter diesem Begriff werden alle Beschwerden zusammengefaßt, die nach Eingriffen neu auftreten oder fortbestehen. Da sie aber definitionsgemäß

deswegen nicht mit der Cholezystektomie in Zusammenhang stehen müssen, ist dieser Begriff unrichtig. Solche Beschwerden treten immerhin in 10-25% der Eingriffe postoperativ auf (19). Davon ist sicherlich der überwiegende Teil organisch bedingt: Über 70% der Patienten einer Studie hatten tatsächlich Veränderungen an Gallensystem oder Pankreas und nur bei 13% lagen rein funktionelle Beschwerden vor (12). Die organischen Beschwerden sind sicherlich zum Teil operationsbedingt und beruhen zum anderen auf Fortbestehen oder Wiederaufleben schon präoperativ vorhandener Symptome. Die postoperative Diagnostik muß dazu beitragen, organische Ursachen von funktionellen Störungen zu trennen.

2.1.4.3

"Iatrogene Veränderungen"

Gerade auch im Zusammenhang mit dem "Postcholezystektomiesyndrom" soll auch auf die natürlich unvermeidbaren Operationsfolgen hingewiesen werden. Jede Choledochotomie oder Cystektomie muß vernarben und birgt somit auch die Gefahr der narbigen Stenosierung. Insbesondere die Papillenstenose nach Papillotomie ist nicht selten. Bis zu 80% der benignen Stenosen sollen iatrogen bedingt sein (12). Ein Cysticusneurinom nach Cholezystektomie oder ein zu langer Cysticusstumpf, der sich dann divertikelartig erweitern kann, sind weitere mögliche Beschwerdeursachen. Übersehene Steine oder Tumore müssen einer unzureichenden intraoperativen Diagnostik angelastet werden. Schließlich gehören in dieses Kapitel auch alle nicht spezifischen Operationsfolgen, die aber im einzelnen nicht erwähnt werden sollen.

2.2

Methoden

2.2.1 Alternative Verfahren zur PTC im Rahmen der Leber- und Gallengangsdiagnostik

2.2.1.1 Nichtinvasive Verfahren

2.2.1.1.1 Ultraschalldiagnostik des Oberbauches mit Leber- und Gallengangsdarstellung

Die Sonographie ist in den letzten zehn Jahren durch die apparative Entwicklung wesentlich aussagekräftiger und vielseitiger einsetzbar geworden. Der Einsatz des schnellen B- Bildes im sogenannten "real time"- Verfahren und der neuesten Gerätegeneration erzeugt Schnittbilder von beachtlicher Qualität und Aussagekraft. Das Auflösungsvermögen der Sonographie wird von Autoren, die noch nicht mit der neuesten Gerätegeneration arbeiteten, schon mit 2-5 mm quer und in die Tiefe gehend angegeben (48). Man kann heute bestimmt sagen, daß eine sichere Darstellung des normalen, nicht aufgeweiteten Chole- dochus möglich ist. Die Sonographie wird deshalb zu Recht mehr und mehr den Charakter einer routine- mäßig angewandten Oberbauch-Screening-Untersuchung bekommen, zumal in ausgedehnten Untersuchungen bisher keinerlei Nebenwirkungen festgestellt werden konnten und deshalb die Untersuchung als völlig risikolos anzusehen ist (43, 31, 42).

So ist heute eine sichere Aussage im Bereich der Gallenblase und der intrahepatischen Gallengänge möglich. Tumore und Zysten im Leberbereich mit einem Durchmesser größer 6 mm sind erkennbar, eben- so wie Konkremeente dieser Größe in den Gallengängen. Diffuse Parenchymerkrankungen zum Beispiel der Leber lassen sich durch Sonographie zwar nicht morphologisch differenzieren, jedoch sind Parenchym-

schäden von der Stauungsleber mit erweiterten intrahepatischen Gefäßen und von der Leberzirrhose mit verdichtetem Reflexmuster sicher zu unterscheiden. Im klinischen Zusammenhang ergeben sich somit wertvolle Informationen, die isoliert gesehen allerdings zu unspezifisch sind (44). Herdförmige Prozesse, insbesondere Echinococcus-Zysten, dagegen sind mit der Sonographie sicher besser diagnostizierbar, als z.B. mit nuklearmedizinischen Methoden (45, 16).

Das Steinleiden von Gallenblase und Gallenwegen ist bestimmt für den Einsatz der Sonographie bestens geeignet. Wie schon erwähnt sind Konkremente durch ihren spezifischen Steinreflex mit Reflexschatten schon bei geringer Ausdehnung sicher erkennbar.

Die Differentialdiagnose des Ikterus in posthepatischen Verschlußikterus und prae- bzw. intrahepatischen Ikterus ist mit großer Treffsicherheit möglich. Die Lage der Gallengangssteine muß dazu sicher einem Gallengang zugeordnet werden können (44). Hier ist die Sonographie der oralen oder i.v. Cholangiographie ebenbürtig, wenn nicht überlegen und deshalb ist die Sonographie der mit Kontrastmittelrisiko und Strahlenbelastung verbundenen Cholangiographie voranzusetzen.

Was die Pankreasdiagnostik betrifft, so ist die Sonographie neben der ERCP das Diagnoseverfahren der Wahl. Pankreaskopftumore und Pseudozysten mit biliärer Stauung sind ab einer Größenordnung von ca. 2 cm erkennbar. Störend sind in diesem Bereich, wie auch beim distalen Choledochus, die Auslöschungsphänomene durch das luftgefüllte Duodenum. In sinnvoller Kombination mit der ERCP stellt die Sonographie sicher die beste Möglichkeit der Pankreasdiagnostik dar (43). Die Sonographie sollte heute zum klinischen Routineprogramm gehören wie die Lungenaufnahme, sie ist obligatorisch bei Er-

krankungen im Bereich der Leber, der Gallenwege und des Pankreas (3, 34, 37).

2.2.1.1.2 Das Computertomogramm des Oberbauches mit Leber- und Gallengangsdarstellung

Mit der Einführung der Computertomographie vor einigen Jahren in die Schäldiagnostik und bald darauf auch als Ganzkörpertomographie, machte sich anfangs große Euphorie breit. Bald schon sollte es auf der Landkarte des menschlichen Körpers keine weißen Flecken mehr geben, die sich dem diagnostischen Zugriff entziehen.

Der unbestrittene Vorteil der Untersuchung ist zweifellos die hohe Auflösungsfähigkeit von geringsten Dichteunterschieden im Gewebe. Bei herkömmlichen Röntgenuntersuchungen beschränkt sich die Differenzierbarkeit, was Dichteunterschiede angeht, grob auf die Dichte von Luft, von Weichteilen und von Knochengewebe. Die Computertomographie ist zudem eine leicht durchführbare und wenig belastende Untersuchung, wenn man von der ganz beträchtlichen Strahlenbelastung absieht. Sie beträgt bis zu 1,5 rad pro Schicht und summiert sich bei mehreren Schichten entsprechend auf. Die Gonadenbelastung ist entscheidend vom Abstand der Gonaden zur untersuchten Schichtebene abhängig.

Die Computertomographie erlaubt im Abdomen eine sichere Lokalisation und Abgrenzung der Organe zueinander und Aussagen über mit Dichteveränderungen einhergehende Krankheitsprozesse im Organ. Als Beispiele seien hier die gut diagnostizierbaren Zysten von Leber und Pankreas, sowie die Steine in den Gallenwegen genannt. Genauere Aussagen speziell beim Verdacht auf Gallenwegstumor sind aber auch hier nur mit Kontrastmitteln möglich.

Das heißt, daß die Computertomographie in diesen Fällen auf eine ausreichende Kontrastmittelkonzentration in den Gallenwegen angewiesen ist, was nur unter noch zu behandelnden Voraussetzungen (Kap. 2.2.1) und mit zusätzlichen Risiken verbunden, erreicht werden kann (3, 34, 41, 76).

2.2.1.2 Röntgendiagnostik mit Kontrastmittel

2.2.1.2.1 Die orale Cholangiographie (oral appliziertes KM)

Die Cholangiographie mit oral appliziertem KM ist eine einfache und wenig belastende Untersuchung, die in der Regel bei adaequater Durchführung ausreichende bis gute Aussagekraft besitzt. Es ist meist eine sichere Darstellung der Gallenblase möglich und bei Kombination der Untersuchung mit einer Reizmahlzeit, wie Eigelb, Sorbit oder Fett, bekommt man in etwa zwei Drittel der Fälle auch eine Darstellung des Choledochus. Die Reizmahlzeit ist den im Handel befindlichen Gallenkontrastmitteln beigelegt und besteht meist aus einer Eigelb-Sorbit Kombination.

Es sind praktisch keine Reaktionen auf das orale Kontrastmittel oder die Reizmahlzeit bekannt, wenn man von selten beschriebener leichter Übelkeit absieht, und somit darf man die Untersuchung als risikofrei bezeichnen (75).

Demgegenüber stehen allerdings einige gravierende Nachteile: Einmal ist eine ausreichende Motivation und Mitarbeit des Patienten erforderlich. Am Vorabend der Untersuchung muß der Patient das Kontrastmittel, meist 3-6 g in Tablettenform, einnehmen und am Tag der Untersuchung nüchtern bleiben. Selbst unter diesen Voraussetzungen ist die Darstellung

der Gallenblase oft recht flau und die der Gallenwege gänzlich ungenügend. Eine Hyperbilirubinämie, die einen Wert von ca. 2 mg% übersteigt, macht die Untersuchung bereits undurchführbar, da dann die Anreicherung des KM durch die Leber in die Gallenwege hinein nicht ausreicht. Zudem können natürlich auch Resorptionsstörungen oder Durchfälle die Untersuchung wenig aussichtsreich machen.

2.2.1.2.2 Die intravenöse bzw. per infusionem durchgeführte Cholangiographie

Die radiologische Standarduntersuchung der Gallenblase und der Gallenwege ist heute sicher das Infusionscholangiogramm. Die Vorteile gegenüber der oralen Applikation sind in Kap. 2.2.1.2.1. erwähnt, gegenüber der intravenösen KM-Applikation verursacht die Infusion signifikant weniger Nebenwirkungen. Die Darstellung der Gallengänge, insbesondere des Choledochus gelingt wesentlich zuverlässiger und zwar auch noch bei höheren Bilirubinwerten von bis zu ca. 5 mg%, bedingt durch eine andere Pharmakokinetik, Eiweißbindung und chemische Struktur der parenteralen Kontrastmittel. Die Durchführung der Untersuchung ist zudem auch in organisatorischer Hinsicht einfacher und zuverlässiger. In Verbindung mit der Reizmahlzeit erreicht die Untersuchung einen hohen Aussagewert, insbesondere bei der Diagnostik von Steinen und Tumoren der Gallenblase.

Bei massiver Hyperbilirubinämie, wie bei längerem vollständigem Verschluss der Gallenwege, versagt verständlicherweise auch diese Methode. Es ist zudem bei intrahepatischem Ikterus keine differentialdiagnostische Abgrenzung zum posthepatischen Ikterus möglich.

An dieser Stelle sei auch die Problematik der Neben-

wirkung von parenteral applizierbaren jodierten Kontrastmitteln angesprochen. Man beobachtet Nebenwirkungen, vorallem leichter Art, in immerhin 10-30% der Fälle (75). Die Letalität bei KM-Injektion durch Nebenwirkungen wird mit 1 : 40000 - 1 : 1 Mio. angegeben. Die Nebenwirkungen sind scheinbar abhängig von der absolut applizierten Dosis, der Verteilung pro Zeiteinheit, d.h. auch von der Applikationsgeschwindigkeit und der Elimination durch die Niere. Bemerkenswert ist, daß bei Untersuchungen in Allgemeinanästhesie nahezu keine Nebenwirkungen beobachtet werden, was den Schluß nahelegt, daß die psychische Führung und Betreuung des Patienten durch den Arzt vor und während der Untersuchung einen entscheidenden Einfluß auf die Nebenwirkungsrate hat. Eventuell kann eine sedierende Praemedikation recht hilfreich sein, die früher praktizierten Vorinjektionen kleiner Kontrastmittelmengen erhöhen dagegen nur die Rate an Nebenwirkungen (75, 76).

2.2.1.3 Nuklearmedizinische Möglichkeiten der Leber- und Gallengangsdiagnostik

Seit der Durchführung des ersten Leberszintigrammes von Stirret, Yuhl und Cassen mit kolloidalem Gold, Au 198, hat sich eine breite Palette nuklearmedizinischer Diagnoseverfahren für Leber und Gallengänge entwickelt. Durch den Einzug der elektronischen Datenverarbeitung in die Nuklearmedizin, kombiniert mit hochauflösenden Gammakameras, ist heute eine differenzierte Funktionsdiagnostik des Gesamtsystems möglich. Messungen der Leberdurchblutung und Clearancebestimmungen mit gallepflichtigen radioaktiv markierten Substanzen geben Hinweise auf die Funktionsfähigkeit der Leber. Die

statische Szintigraphie mit kolloidalen Substanzen erlaubt detaillierte Aussagen nicht nur über Lage, Form und Größe des Organs, sondern auch über pathologisch veränderte Bezirke im Organ, die sich durch verminderte Speicheraktivität darstellen. Die meist mit Technetium, ^{99m}Tc , oder Indium, ^{111}In , markierten kolloidalen Substanzen werden, in Abhängigkeit von ihrer Teilchengröße, im retikulo-endothelialen System (RES), insbesondere den Kupferschen Sternzellen vermehrt aufgenommen und dort eingelagert. Dabei stellen sich insbesondere herdförmige Veränderungen, wie Tumore, Metastasen oder Abszesse, als Speicherdefekte dar.

Thematisch interessant ist aber die Funktionsszintigraphie des Leberparenchyms und der Gallenwege. Durch den Einsatz von gallegängigen radioaktiv markierten Substanzen ist eine regelmäßige und sichere Anfärbung der Gallengänge, der Gallenblase und des Duodenums möglich. Die gallepflichtigen Substanzen, wie Bengalrosa, Bromsulfan oder Jodipamid u.a.m., sind heute weitestgehend durch die Technetium-markierten Lidocainderivate der Iminodisessigsäure (HIDA) ersetzt. Ihre Anreicherung in der Leberzelle und die Blutclearance ist wesentlich höher und schneller, als bei den vorgenannten Substanzen. So kommt es zur routinemäßigen Darstellung von intra- und extrahepatischen Gallenwegen, auch bei hohen Serumbilirubinspiegeln von bis zu 12 mg%. Somit bietet dieses Verfahren entscheidende Vorteile bei der Differentialdiagnose intra- oder posthepatischer Ikterus gegenüber der Röntgendiagnostik. Die gute Auflösung der modernen Szintillationskameras, in Verbindung mit hoher Ausscheidungskonzentration, läßt auch gesicherte Aussagen über posthepatische Verschlusursachen zu. Die Gallenblasenkontraktion wird, analog zur Röntgendiagnostik, mittels Reizmahlzeit beurteilbar.

Spätaufnahmen nach bis zu 24 Stunden sind angezeigt bei schwerem Ikterus, um durch Nachweis von Nuklidabfluß ins Duodenum den Parenchymikterus von der extrahepatischen Cholestase abzugrenzen. Und selbst bei komplettem posthepatischen Verschuß kommt es in den vorgeschalteten Gallenwegsabschnitten zur natürlich verzögerten Nuklidanreicherung, bedingt durch die außerordentlich große Affinität der HIDA-99m Tc Substanzen zur Galle, verglichen etwa mit den Röntgenkontrastmitteln zur Cholangiographie (14, 15, 34, 35, 65, 78).

2.2.1.4

Invasive Verfahren

2.2.1.4.1

Transjuguläre Cholangiographie

Die transjuguläre Cholangiographie soll, hier vorangestellt, zeigen, wie aufwendig und risikobelastet die direkte Cholangiographie vor der Einführung modernerer Methoden war.

Die Untersuchung beginnt mit der Punktion der rechten Vena jugularis in Lokalanästhesie am entsprechend vorbereiteten und sedierten Patienten. Nach erfolgreicher Punktion wird durch die liegende Nadel der Führungsdraht durch den rechten Vorhof bis in die Vena cava inferior vorgeschoben, um die Katheterpassage durch den rechten Vorhof zu erleichtern. Über diesen Führungsdraht wird nun ein ca. 45 cm langer Teflonkatheter geschoben, bis seine Spitze in einer Lebervene, bevorzugt in der rechten Vena hepatica zu liegen kommt. In dieser Situation bestehen nun mehrere diagnostische Möglichkeiten:

Darstellung des Lebervenensystems, vorallem bei Verdacht auf Lebervenenthrombose (Budd-Chiari Syndrom);

Möglichkeit der Gewebsentnahme durch den Katheter mittels einer langen flexiblen Katheternadel und Aspiration durch aufgesetzte Spritze; Dabei wird die Nadelspitze durch das Katheterende unter Aspiration ins Lebergewebe vorgeschoben.

Durch Kontrastmittelinjektion mit erhöhtem Druck kann man außerdem versuchen, eine retrograde Portographie zu erreichen, indem das KM auf die portale Seite des venösen Systems gedrückt wird.

Bei der eigentlichen Cholangiographie wird die Katheternadel durch den liegenden Katheter unter Durchleuchtungskontrolle und leichtem Kontrastmitteldruck in Richtung Leberhilus vorgeschoben. Beim Zurückziehen sollte sich dann ein getroffener Gallengang mit Kontrastmittel anfärben. Nun ist die Ausgangslage zur Cholangiographie gegeben: Je nach Fragestellung wird mit Kontrastmittelfüllung das Gallengangsystem in verschiedenen Projektionen dargestellt. Die Vorteile dieser Technik liegen auf der Hand: Es ist kein transperitonealer Zugang erforderlich, damit ist das Risiko einer galligen Peritonitis relativ gering. Die Möglichkeit der Leberbiopsie sozusagen als Nebeneffekt und die Darstellbarkeit des venösen- und eventuell sogar des portalen Gefäßsystems mit Druckmessung im venösen System geben unter Umständen wertvolle diagnostische Zusatzinformationen. Die Nachteile und Risiken dieser Untersuchung und zum anderen neue risikoärmere Verfahren haben die transjuguläre Cholangiographie weitgehend aus dem diagnostischen Repertoire verschwinden lassen.

Die Nachteile sind vorallem einmal der doch hohe Zeit- und Personalaufwand für die Untersuchung und die Belastung für den Patienten. Zudem ist eine hohe manuelle Geschicklichkeit und große Erfahrung des Untersuchers unbedingte Voraussetzung für ausreichende Untersuchungsergebnisse.

Und schließlich ist durch die Untersuchung, anderst als bei der PTC oder ERCP, kein therapeutischer Zugriff möglich.

Die Risiken der Untersuchung entstehen durch die, durch die transjuguläre Cholangiographie gesetzte Verbindung zwischen venösem Kreislauf und Gallenwegen. Es kommt zur Hämobilie und zur Bilihämie oder sogar zur Sepsis bei Entzündungen der Gallenwege. Cholangitiden müssen deshalb für die Untersuchung als Kontraindikation betrachtet werden. Unabhängig davon sollte die Untersuchung eine antibiotische Prophylaxe begleiten. Und schließlich bestehen die spezifischen Angiographierisiken natürlich auch bei dieser Untersuchungstechnik.

2.2.1.4.2 Intraoperative Cholangiographie

Die intraoperative Cholangiographie ist heute eine häufige begleitende Untersuchung bei der Cholezystektomie. Oftmals ist es für den Chirurgen nur palpatorisch nicht möglich, noch verbliebene Konkreme in den Gallenwegen sicher aufzuspüren (26). Zudem erhält man intraoperativ neben der Darstellung noch verbliebener Steine Aufschluß über die Abflußverhältnisse im Bereich der Papille und über die Papillenfunktion. Die Darstellung erfolgt in der Regel über den abgesetzten Cystikusstumpf, indem man ihn mittels Knopfsonde sondiert und das Kontrastmittel mit geringem Druck einfließen läßt. Die freie Darstellung sowohl der intrahepatischen Gänge, als auch des Choledochus und der Papille gibt dem Operateur weitgehende Sicherheit, keine Konkreme zurückgelassen zu haben. Auch der freie Abfluß in den Darm sollte dokumentiert werden, eventuell mit einer Druckmessung, die über die Papillenfunktion Aufschluß gibt (39, 75).

2.2.1.4.3

Intraoperative Cholangioskopie

Die intraoperative Cholangioskopie ist zur intraoperativen Cholangiographie von differentialdiagnostischer Bedeutung. Sie wird deshalb begleitend durchgeführt, wenn im Durchleuchtungsbild eine Differenzierung von Stenosen der Gallengänge nicht mit Sicherheit möglich erscheint. Die Ursachen für solche Stenosen sind in der überwiegenden Zahl Steine, Tumore oder entzündliche Veränderungen, die Differentialdiagnose hat für den weiteren Ablauf der Operation sicher entscheidende Bedeutung.

Die Cholangioskopie wurde bis vor wenigen Jahren noch mit starren Endoskopen durchgeführt und war deshalb meist nur bei stark dilatierten Gallengängen möglich (26, 77). Heute ist mit den dünnen flexiblen Endoskopen fast immer die Inspektion der Gallengänge durchführbar. Außerdem bietet dieses Verfahren wiederum die Möglichkeit der intraduktalen Manipulation mittels Dormiakörbchen, Schere, Biopsiezange und Diathermieschlinge. In allen Fällen ist aber für die Endoskopie eine Choledochotomie nötig, die doch immer die Gefahr der narbig stenosierenden Ausheilung in sich birgt.

2.2.1.4.4

Die retrograde Darstellung der
Gallenwege und des Pankreasganges
mit dem Endoskop (ERCP)

Die endoskopisch retrograde Cholangiopankreatikographie ist seit etwa 1970 möglich, als mit der Einführung moderner, flexibler und dünner Endoskope regelmäßig die Duodenoskopie und das Aufsuchen der Papilla vateri gelang (11).

Die Untersuchung ist eine kombinierte endoskopische und radiologische Methode:

Das Duodenoskop wird dem vorbereiteten, sedierten und nüchternen Patienten eingeführt und unter Sichtkontrolle in den Magen vorgeschoben. Zur Relaxierung von Magen und Duodenum wird Buscopan i.v. angewandt. Nach Durchtritt des Endoskops durch den Pylorus in den Bulbus duodeni wird, durch Weiterschieben in das duodenale C, die Papille erreichbar. Sie wird mittels Teflonkatheter, der durch den Instrumentierkanal des Endoskops vorgeschoben wird, sondiert und nun ist die retrograde Füllung der Gangsysteme mit Kontrastmittel möglich. Zu beachten sind die anatomischen Mündungsvarianten von Ductus choledochus und Ductus pancreaticus bzw. eventuell vorhandene Mißbildungen. Unter Durchleuchtungskontrolle wird Kontrastmittel instilliert. Die selektive Darstellung des D. pancreaticus gelingt häufiger als die des D. choledochus, bedingt durch den spitzwinkligeren Eintritt des Gallengangs in die Duodenalwand (36). Für die Darstellung der Gallenwege ist die selektive Sondierung des distalen Choledochus erstrebenswert, da das Pankreas sehr empfindlich auf eine Überbelastung, was Druck und Volumen des Kontrastmittels im D. pancreaticus betrifft, reagiert. Die früher durchgeführte sogenannte Parenchymographie des Pankreas durch hohen Druck des instillierten Kontrastmittels hatte in 13,5% der Untersuchungen eine akute Pankreatitis zur Folge (12).

Mit der selektiven ERC läßt sich das gesamte Gangsystem auch intrahepatisch, sowie bei Rechtsseitenlagerung auch die Gallenblase darstellen. Durch die hohe KM-Dichte sind pathologische Prozesse sicher zu diagnostizieren, auch sollte immer die selektive Darstellung von Gallengängen und Pankreasgang angestrebt werden.

Die selektive ERC ist in 60-90% der Fälle möglich und bringt eine Fülle von Vorteilen:

Die Hauptindikation ist sicherlich die mögliche Differentialdiagnose des Stauungsikterus in intra- (prae-) und posthepatische Ursachen. Die sehr hohe Sicherheit der Aussage bei Steinleiden, insbesondere der Gallengänge, und bei Tumoren macht die ERCP bei diesen Situationen zum Diagnoseverfahren der Wahl. Bei Lebererkrankungen ist nur soweit sie mit intrahepatischen Gangveränderungen einhergehen, eine Aussage zu erwarten (69). Weiterhin ist das sogenannte "Postcholecystektomiesyndrom" eine ERCP-Indikation, um eine klare Trennung von organisch bedingten- zu funktionellen Beschwerden zu erhalten.

Tab. 1: Indikation zur ERCP bei 2595 Patienten

aus: (12)

Verdacht auf Pankreaserkr.	550	(21,2%)
Verdacht auf Gallenwegserkr.	833	(32,1%)
Verdacht auf Pankreas- und Gallenwegserkrankung	119	(4,6%)
Ungeklärte Oberbauchbeschw.	1093	(42,1%)
Befunde:		
Chronische Pankreatitis	555	
Pankreaskarzinom	104	
Cholecysto/docholithiasis	231	
Diverse Pathologika	95	
Normalbefund	1110	

Die ERCP bietet zudem die Möglichkeit der Therapie bzw. weiterer Zusatzuntersuchungen. So scheint durch sogenannte "Babyskope", die wie die Sonde über den Instrumentierkanal eingeführt werden, die Cholangio-Pankraticoskopie möglich zu werden. Wichtiger ist aber sicher die endoskopische Papillotomie:

Die Papille wird mit einem elektrischen Schneide-

draht im Teflonkatheter am Dachbereich längs eingeschnitten und somit erweitert. Eingeklemmte Steine können dann abgehen und entzündliche- oder tumorbedingte Stenosen werden zumindest vorübergehend beseitigt. Kleine noch diskrete Papillenkarcinome können eventuell durch die Papillotomie in toto entfernt werden. Die Möglichkeit der bioptischen Kontrolle von verdächtigen Veränderungen ist wichtig für die praeoperative Planung. Schließlich sind mit Drahtkörbchen, die über erreichbare Konkremente geschoben werden können, sogar endoskopische Steinextraktionen möglich. Die Papillotomien gelingen in über 90% der Fälle (12), bei den Steinextraktionen wurden bei ca. 8% Komplikationen beobachtet. Die Letalität dieser therapeutischen Eingriffe lag bei 1,1% im Vergleich zu bis zu 12% bei der Laparotomie.

Den hohen diagnostischen Aussagewert erhält die ERCP natürlich nur, wenn kein vollständiger Verschuß der Gallenwege vorliegt. In diesen Fällen muß dann die PTC durch antegrade Darstellung weiteren Aufschluß geben.

Die Risiken liegen vorallem in Reaktionen des Pankreas und der Gallenwege in Form von akuter Pankreatitis und Cholangitis in etwa 3-5% der Fälle (4, 12). Seltener sind vago-vagale Reflexe, Perforationen und Blutungen, durch das Endoskop verursacht, vorkommend (4).

2.2.2

Die PTC, Darstellung der diagnostischen Methode

2.2.2.1

Historisches

Die Geschichte der perkutanen transhepatischen Cholangiographie beginnt schon 1921 mit Gallenblasenpunktionen durchgeführt von Burckhardt und Müller.

Die diagnostische Punktion der Gallenwege mit perkutanem transhepatischen Zugang wurde von Huard et al. (1937) erstmals durchgeführt. Seit dem Jahre 1952 liegen eine große Anzahl positiver Erfahrungsberichte und umfangreiche Forschungsarbeiten vor, so im deutschen Sprachbereich von Peiper et al. (1967), Rüttimann et al. (1965), Wenz (1967), Adolf (1968), Bayindir (1973), Swart (1968) und anderen mehr. Ein weiterer entscheidender Fortschritt für die PTC erfolgte im Jahr 1969 durch die Veröffentlichungen der japanischen Autoren Ohto et al., Okuda et al. und Ariyama et al. über die Anwendung einer wesentlich atraumatischeren Punktionstechnik mittels einer Feinnadel (Außendurchmesser 0,9 mm), der sogenannten Chiba-Nadel.

Schon 1953 beschrieben Leger et al. die Kombination der diagnostischen PTC mit der Möglichkeit der äußeren Gallendrainage durch den perkutanen transhepatischen Zugang. Die innere Gallendrainage mittels Katheder, der die Obstruktion überwindet, und zusätzlicher externer Abflußmöglichkeit wurde schließlich durch Molnar und Stockum (1974), Hoevels et al. (1978), Probst et al. (1978), Ariyama et al. (1978), Nakayama et al. (1978), Ring et al. (1978) und Günther et al. (1979) beschrieben.

2.2.2.2

Durchführung

Die Durchführung der Untersuchung erfolgt nach entsprechender Vorbereitung und Sedierung des Patienten (Diazepam, Atropin) und in Lokalanästhesie der Haut und der Bauchwand im Punktionsgebiet. Bevorzugt wurde bei unseren Untersuchungen die Medioaxillarlinie in Höhe des 11.-12. Brustwirbelkörpers. Die Punktion erfolgt unter Verwendung der Feinnadel (Chiba-Nadel) eventuell bei sonographisch kontrollierter Punktionsrichtung auf den Leberhilus zu. Es ist darauf zu achten, daß die Punktion in Apnoe oder doch zumindest bei reduzierten atembedingten Lageänderungen der Leber erfolgt, um durch die Scherkräfte möglicherweise auftretende Traumatisierung zu vermeiden. (57) Unter leichtem Druck wird nun Kontrastmittel injiziert, während die Nadelspitze vom Hilusbereich langsam in die Leberperipherie zurückgezogen wird. Bei gestauten intrahepatischen Gallengängen gelingt in der Regel der Zugang zum Gallengangssystem mit wenigen Versuchen. Die Identifizierung des punktierten Gefäßes ist einfach. Während bei Arterien oder Venen das injizierte KM schnell abfließt, füllt sich über den punktierten Gallengang das intrahepatische und extrahepatische System proximal der Obstruktion. Durch die geringe traumatisierende Wirkung der Feinnadel (AD 0,7 mm) sind selbst perforierte Arterien klinisch ohne Bedeutung, wohl aber sollte die Füllung des Gangsystems nur mit geringem KM-Druck erfolgen, um den Übertritt evt. infizierter Galle in die Blutbahn und die damit verbundene mögliche Sepsis zu vermeiden. Nach Entfernung der Nadel bei rein diagnostischen Zwecken dienenden Eingriffen werden Röntgenaufnahmen der interessierenden Bereiche in verschiedenen Aufnahme positionen angefertigt.

Soll z.B. zur externen Galledrainage der perkutane Zugang zum Gallengangssystem als therapeutische Eingriffsmöglichkeit erhalten bleiben, so sollte mittels eines durch die Chiba-Nadel eingeführten Leaders dieser Zugang gesichert werden. Die sich daraus ergebenden Möglichkeiten werden in Abschnitt 2 näher dargestellt. Mehrmals wiederholte vergebliche Punktionsversuche lassen auf ein nicht aufgestautes Gallengangssystem schließen und damit sollte in der Regel die Indikation zur PTC erneut überdacht werden (24, 60).

2.2.3

Die PTC und die alternativen Diagnoseverfahren im Vergleich an der Pathologie des Gallenwegsystems

2.2.3.1

Mißbildungen

Die Mißbildungsformen des Gallenwegsystems stellen eine nicht selten vorkommende Ursache für schon im frühen Lebensalter auftretende Symptomatik dar, die je nach Ausprägung auch lebensbedrohliche Ausmaße annehmen kann. In der Literatur sind eine Fülle von Mißbildungsformen beschrieben, die in Häufigkeit und Krankheitswert sehr unterschiedlich sind (27, 59, 66).

Für die Diagnostik dieser Mißbildungen kommt neben Sonographie und Cholangiographie besonders die ERCP und die PTC in Frage. Man wird, in Anbetracht der meist noch sehr jungen Patienten, den wenig belastenden Untersuchungen, solange sie ausreichen, noch mehr den Vorzug geben. Es sei hier nochmals auf die nuklearmedizinischen Verfahren hingewiesen, die den Vorteil wenig invasiven Vorgehens mit der fehlenden KM-Belastung verbinden. Die KM-Menge, die für die Cholangiographie appliziert werden muß, nähert sich bei Kindern nämlich nicht selten der physiologisch vertretbaren Grenze (15).

Somit dürfte die Sonographie der erste diagnostische Schritt sein. Der hohe Serumbilirubinspiegel bei vielen Mißbildungen und vorgenannte Gründe lassen die Cholangiographie oft wenig angebracht scheinen, zumal eine exakte Operationsplanung eine vollständige Übersicht der anatomischen Verhältnisse erfordert. ERCP und PTC bzw. eine Kombination aus beiden Untersuchungen bieten sich an. Bei Atresien entscheidet die Lokalisation, welches Verfahren bessere Ergebnisse liefern dürfte.

Die Mißbildungen der Gallenblase führen in der

Regel nicht unmittelbar zur Verschlußsymptomatik, sondern eher bei Galleretention zu Entzündung und Steinbildung. Hier dürfte neben der obligatorischen Sonographie die nichtinvasive Röntgendiagnostik ausreichenden Aufschluß geben. Das gilt ebenso für Veränderungen der Gallenwege, die nicht mit vollständigem Verschluß verbunden sind, wie Dilatationen, numerischen Variationen und Lagevarianten. Voraussetzung ist immer eine ausreichende Ausscheidungsleistung der Leber für Kontrastmittel. Eine bis ins Detail gehende, kontrastreiche Füllung des Gangsystems erreicht man nur mit ERCP und, oder PTC.

Insgesamt ist die PTC neben der ERCP bei allen zur operativen Revision anstehenden Mißbildungen indiziert, die nicht durch weniger invasive Diagnostik abgeklärt werden können. Die Entscheidung ERCP oder PTC fällt abhängig davon, ob die ante-grade oder retrograde Füllung mehr Erfolgsaussichten bietet (28).

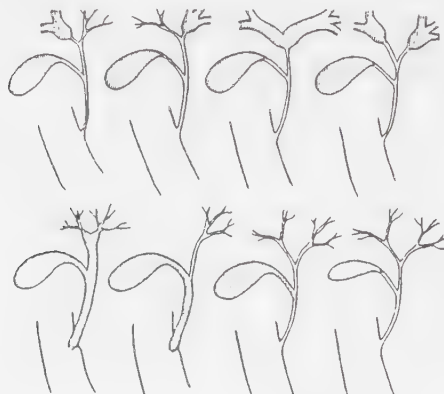


Abb. 3: Schematische Darstellung der congenitalen Gallengangsatresien aus: (12)

2.2.3.2

Entzündungen

Die diagnostischen Möglichkeiten der PTC bei Entzündungen sind, ähnlich wie bei Mißbildungen, vom Vorliegen und der Lokalisation eines Gallengangsschlusses abhängig. Entzündungen, ob nun auf dem Boden eines Steinleidens oder primär entstanden, verursachen nicht selten Stenosen oder gar Verschlüsse des Gangsystems. Die Diagnostik wird sinnvollerweise der beschriebenen Reihenfolge Sonographie, Infusionscholangiographie, evt. CT, ERCP und, oder PTC folgen. Bei akuten Entzündungen wird sich schon mit nichtinvasiver Diagnostik eine ausreichende Aussage gewinnen lassen, sofern die Gallesekretion der Leber nicht eingeschränkt ist. Die chronischen Verlaufsformen bilden im Laufe der Zeit auch morphologische Veränderungen aus, die zur Abklärung vor Operationen exakter und damit meist invasiver Diagnostik bedürfen. Diese Veränderungen wurden schon in Kap. 2.1.2.1 dargestellt.

Die antegrade Darstellung durch die PTC dient der differentialdiagnostischen Abklärung von primär sklerosierender Cholangitis und der entzündlichen Papillenstenose. Gerade die Entzündung der Papille läßt oft keine retrograde Füllung zu. Zystenbildung, Fisteln und Perforationen sind weitere Indikationen zur PTC, die exakt gerade Verlauf und Ausdehnung dieser Veränderungen darstellen kann. Die ERCP sollte dabei allerdings der PTC als weniger risikoreiche Untersuchung vorausgehen (75).

2.2.3.3

Verschlu leiden

2.2.3.3.1

Gallensteinleiden

Die Bedeutung der Verschlußlokalisation stellt die Indikation zur PTC. Die Papillensteine verursachen neben der Verschlußsymptomatik auch stauungsbedingte Pankreatitiden. Gerade der Papillenstein bietet sich zur Diagnostik durch PTC und ERCP an. Für die Sonographie sind diese Steine oft zu klein und zudem von luftgef lltem Duodenum überlagert. Die Cholangiographie versagt bei starkem Ikterus, ein reaktiver Papillenspasmus oder fibrinöse Narben können zudem die Steindarstellung verhindern. Die Choledochussteine liegen oft praepapillär dort, wo der dehnungsf hige Choledochus in die stärker mit Ringmuskulatur durchsetzte Wand der Papille übergeht. Sie liegen dann gern in divertikelartigen Steinbetten und lassen das Lumen weitgehend offen, andere ascendieren bei Gallestagnation in das intrahepatische System. So entsteht die intermittierende Symptomatik, abhängig vom Füllungszustand des Choledochus, der durch Dilatation wieder Gallefluß ermöglicht.

Die größeren Steine, dann meist auch proximaler lokalisiert, werden in der Regel schon sonographisch oder cholangiographisch erfaßt (28).

2.2.3.3.2

Benigne Tumore

Benigne Tumore der Gallengänge, meist Leiomyome, werden oft nur entdeckt, wenn sie einen Verschlußikterus verursachen. Insbesondere die ins Lumen ragenden polypösen Formen täuschen gern eine steinbedingte Konturaussparung vor. F llungsaufnahmen in verschiedenen Strahlengängen ermöglichen die

Differentialdiagnose. Auch Veränderungen der Wandelastizität, wie sie bei intramuralen Fibromen vorkommen, lassen sich durch radiologische Funktionskontrolle beurteilen. Voraussetzung ist allerdings eine ausreichende KM-Füllung, wie sie vorallem die PTC ermöglicht.

Auch die benignen Prozesse des Pankreas gehören in dieses Kapitel, wenn sie zur Kompression des Gallensystems führen. Zur Diagnostik bietet sich zuerst die ERCP an, durch die Möglichkeit der Pankreasgangdarstellung. Nur in Ausnahmefällen wird man eine PTC zusätzlich durchführen müssen.

2.2.3.3.3

Maligne Tumore

Sie verursachen in der Regel einen teilweisen oder vollständigen, aber sicher progredienten Verschuß. Die Indikation zur PTC ist zuerst das Choledochus- und das Papillenkarzinom. Meist versagen hier auch die anderen Kontrastverfahren aus den schon mehrfach angeführten Gründen (28). Die PTC ist das Diagnoseverfahren der Wahl, oft sogar das einzig mögliche Verfahren, um mit der ERCP zusammen, exakte Aussagen über die Ausdehnung des Prozesses zu erhalten. Während Papillenkarzinome recht selten sind und zudem die Tendenz zur Infiltration der Nachbarschaft gering ist, ist das Karzinom der Gallengänge häufiger und prognostisch schlechter.

Die anderen malignen Prozesse der topographischen Umgebung imponieren nicht unmittelbar mit Verschußikterus und stellen so nur in Ausnahmefällen die Indikation zur PTC. Leberprozesse sind mit der Sonographie früh und sicher zu erfassen, dasselbe gilt mit gewisser Einschränkung für Gallenblase und Pankreas. Das Pankreaskarzinom wird am besten durch die ERCP diagnostiziert, daneben sind vorallem

Sonographie und Computertomographie indiziert. Die ERCP bietet bei Pankreaskarzinomen eine diagnostische Sicherheit von ca. 90%. Die PTC hat in diesem Zusammenhang nur untergeordnete Bedeutung und zwar bei der Darstellung des proximal vor einer möglichen Kompression liegenden Gallengangsabschnittes. Die Infiltration des Choledochus ist häufige Folge von Pankreaskarzinomen und Ursache von begleitendem Ikterus (28).

2.2.3.4

Funktionelle Störungen

Bei der Diagnostik der funktionellen Störungen spielt die PTC eine eher untergeordnete Rolle. Erst wenn die Dyskinesien der Gallenwege auch Abflußbehinderungen verursachen, kann zur weiteren Diagnostik eine PTC indiziert sein. Die Störungen im Bereich der Papille lassen sich in der Regel gut durch endoskopische Cholangiographie erfassen. Hingewiesen werden soll aber auf die unter dem falschen Begriff "Postcholecystektomiesyndrom" subsummierten Beschwerden, wie auch die iatrogenen Schädigungen. (Kap. 2.1.4.2 und 2.1.4.3) Folgeveränderungen nach Operationen wie narbige Strikturen oder Papillenstenosen können eine Abklärung durch die PTC nötig machen.

2.2.4

Der perkutane Zugang zum Gallengangssystem als therapeutische Eingriffsmöglichkeit

Schon bald nach der Etablierung der PTC in den Jahren nach 1950, als viele Autoren über positive Erfahrungen mit dieser Methode berichteten, (siehe Kap. 2.2.2.1) wurde der Zugang zu den Gallenwegen auch erstmals in therapeutischer Hinsicht als externe Drainagemöglichkeit genutzt. Heute hat sich die perkutane transhepatische Cholangiodrainage (PTCD) bei der Behandlung des posthepatischen Verschlaußikterus unterschiedlichster Genese als wirksame alternative Therapiemethode durchgesetzt. Die Drainage der gestauten Gallenwege um dem Patienten die quälenden Beschwerden des Ikterus zu nehmen, ist dabei nur eine der Möglichkeiten. Die Betrachtung von kombinierter externer-interner Drainage mit Überbrückung der Stenose, Beseitigung von Steinen, Gangdilatationen u.a.m. soll im Anschluß an dieses Kapitel einen Überblick der therapeutischen Möglichkeiten geben. Insbesondere die praeoperative Cholangiodrainage kann das hohe postoperative Letalitätsrisiko des ikterischen Patienten ganz entscheidend senken (52, 64, 67).

2.2.4.1 Entlastungsdrainage bei Stauungsikterus

Im Vergleich zu den bisher beschriebenen Techniken dürfte der Drainage des gestauten Gallengangsystems durch perkutanen Zugang sicherlich die entscheidende Bedeutung zukommen. Zunächst soll die praeoperative Entlastungsdrainage behandelt werden. Ihre Bedeutung kann man ermesen, wenn man weiß,

daß die postoperative Letalität bei hochgradigem Verschlubikterus mit bis zu 40% von verschiedenen Autoren angegeben wird.

Die praeoperative Entlastung wird daher eher darauf abzielen, den aktuellen Serumbilirubinspiegel zu senken, als physiologische Verhältnisse zu erzielen. Deswegen wird in diesen Fällen die externe Drainage, d.h. Abführung der gestauten Galle über den transhepatischen Kanal nach außen, durchgeführt. Zunächst erfolgt die Punktion mit dem Chiba-Besteck in beschriebener Technik. Nach Darstellung des prästenotischen Gangsystems wird versucht, einen möglichst großlumigen intrahepatischen Gallengang spitzwinklig mit einem Teflon-Nadelkatheter zu punktieren. Die spitzwinklige Punktionsrichtung soll dabei optimale Lage des Drainagekatheters bei minimalem Dislokations- oder Perforationsrisiko gewährleisten. Nach Ablaufen der aufgestauten Galle wird ein Führungsdraht möglichst zentral an die Stenose heranmanövriert. Ein über den Führungsdraht vorgeschobener Pigtail-Katheter dient dann als Drainagekatheter. Sorgfältige Fixierung und regelmäßiges Ausspülen des Katheters mit steriler Kochsalzlösung ermöglichen so eine mehrtägige externe Drainage mit dem Erfolg eines in der Regel sehr raschen Bilirubinabfalls.

Die postoperative Gallengangsdrainage hat dagegen mehr palliativen Charakter: Indikation zur postoperativen Drainage sind in der Regel tumorbedingte extrahepatische Stenosen oder Verschlüsse, die keiner Operation mehr zugeführt werden können. Die Kontraindikation zur Operation ergibt sich dabei aus folgenden Bedingungen: Unzureichender Allgemeinzustand des Patienten insbesondere in cardiopulmonaler Hinsicht, Ablehnung der Operation durch den Patienten und Inoperabilität des Verschlusses durch Tumordinfiltration in Nachbarorgane,

durch Lebermetastasen, oder durch technische Undurchführbarkeit der Operation. Somit ist die postoperative Drainage als Langzeitmethode zu sehen und sollte daher weitgehend die physiologischen Verhältnisse, d.h. Gallesekretion ins Duodenum, wiederherstellen. Man versucht mit einem rigiden Führungsdraht die Tumorstenose zu überwinden und durch die Papille oder die angelegte Anastomose den Dünndarm zu erreichen. Über diesen Führungsdraht wird nun ein Drainagekatheter mit spiralig angeordneten Seitenlöchern geschoben und so plazierte, daß eine ausreichende Anzahl der Löcher sowohl prae- als auch poststenotisch zu liegen kommt. Es ist darauf zu achten, daß die Seitenlöcher sich im Gallengangsystem, nicht aber im Leberparenchym befinden, um so einerseits Blutungen in den Katheter (Hämobilie), andererseits über Gallereflux und Bakterienascension Bilihämie und Bakteriämie zu verhindern. Zusätzlich sollte bei allen Drainageeingriffen ein antibiotischer Schutz verabreicht werden. Nun besteht ein Zugang von außen ins Gallengangssystem und in den Dünndarm, so daß eine sowohl interne als auch externe Drainage möglich ist. Wenn der freie Abfluß von Galle ins Darmlumen durch den Katheter radiologisch nachgewiesen und unbehindert ist, kann der externe Zugang abgeklemmt werden. Der externe Zugang erlaubt dabei regelmäßige Lagekontrollen, die Ausspülung mit Kochsalz, um Verstopfungen vorzubeugen, und selbst bei Verschuß des Katheters besteht die Möglichkeit diesen mit einem Führungsdraht zu durchstoßen. Die intern-externe Drainage kann ambulant versorgt werden, bei sorgsamer Pflege unter sterilen Bedingungen ist die Drainagedauer theoretisch unbegrenzt. Die Komplikationsquelle bleibt der externe Katheterschenkel und der bestehende Drainagekanal durchs Leberparenchym, er muß als ständige mögliche

Blutungsquelle und Infektionspforte angesehen werden. Zudem sind die Maßnahmen für den Patienten auf Dauer sicher recht belastend, so daß sie zur Dauertherapie nicht in allen Fällen in Frage kommen können.

2.2.4.2

Gallengangsendoprothesen

Aus den geschilderten Risiken der extern- internen Entlastungsdrainage als palliative Langzeittherapie ergibt sich die Frage nach perkutan einsetzbaren Gallengangsendoprothesen. Ähnlich wie die intraoperativ eingesetzten verlorenen Drains zur Drainage durch Stenosen oder Schienung von geschaffenen Anastomosen und ebenso wie die endoskopisch retrograd eingelegten Drainagekatheter, kann der perkutane Zugang für Endoprothesen genutzt werden (29, 30, 68).

Die Gallengangsendoprothese besteht aus einem großlumigen Polyäthylen- oder Teflontubus (ID 3,0 mm), mit proximal konisch erweitertem Trichter und konisch zulaufendem distalen Ende. Mehrere Seitenlöcher und entsprechende Oberflächenstruktur gewährleisten gute Drainagefunktion und gleitsicheren Sitz der Prothese. Die Technik der Implantation geht wiederum vom therapeutischen Zugang zum System aus. (siehe Kap.2.2.4.3) Um den großkalibrigen Tubus plazieren zu können, ist eine Aufdehnung des Punktionskanals nötig. Da diese Prozedur sehr schmerzhaft ist, verlangt sie starke Sedierung oder sogar Kurzanästhesie des Patienten. Die Erweiterung kann durch eine aufsteigende Reihe von Bougierkathetern erfolgen oder durch coaxial angeordnete Katheter mit aufeinander abgestimmten Außen- bzw. Innendurchmessern. Wichtig ist, daß auch der stenosierte Bereich entsprechend aufgedehnt wird. Durch

Vorschieben der Endoprothese über einen Führungskatheter und geschoben durch einen, wie die Prothese über den Führungsdraht beweglichen, weiteren Katheter, läßt sich schließlich die Prothese in Position bringen. Dabei ist, ebenso wie bei der Drainage darauf zu achten, daß die Seitenlöcher proximal und distal des stenosierten Bereichs zu liegen kommen, da sonst zu befürchten ist, daß Tumormassen oder Zelldetritus zu schnell die Prothese verschließen. Danach wird zunächst der innere Führungskatheter entfernt, während der äußere, schiebende Katheter die Prothese in Position hält, und daran anschließend eben dieser entfernt. Bis ausreichende innere Drainagefunktion gewährleistet ist, sollte ein zusätzlicher äußerer Drainagekatheter ans proximale Ende der Prothese herangeführt werden. Dies ist deshalb für die ersten Tage nötig, da die gestaute Galle, durch Wasserentzug eingedickt und zusätzlich evt. mit Zellschutt entzündlicher oder tumoröser Genese beladen, schnell den Tubus verkrusten und verschließen könnte. Intensive Spülungen setzen die Viskosität der Galle herab und beugen so vorzeitigem Verschuß der Prothese vor. Nach Entfernen des perkutanen Katheters und Verschuß des Punktionskanals liegen für den Patienten unbelastende physiologische Verhältnisse vor. Trotzdem darf nicht unerwähnt bleiben, daß die Insuffizienz der Drainage, sei es durch Verschuß oder Dislokation, sicherlich nur eine Frage der Zeit sein kann (6, 28).

2.2.4.3

Beseitigung von mechanischen Hindernissen

Unter mechanischen Hindernissen sollen in diesem Kapitel vorallem strikturierte Anastomosen oder

benigne Stenosen des proximalen Choledochus bzw. eines Hepaticusastes verstanden werden. Auch die transhepatische Erweiterung der Papille bei Papillenstenosen oder um den Steinabgang zu ermöglichen, ist eine Indikation, insbesondere dann, wenn der endoskopische Zugang zur Papille versperret ist (38, 61). Die Aufdehnung erfolgt dabei durch einen perkutan eingeführten Dilatationskatheter. (Grünzig-Ballonkatheter) Der Ballon wird im Stenosebereich plaziert und durch successive Füllung des Ballons die Stenose dilatiert. So kann eine bleibende Verbesserung der Abflußverhältnisse erreicht werden, (38) ohne daß eine chirurgische Revision der Anastomose oder Stenose nötig wird, die erneute Strikturausbildung als Risiko beinhalten würde. Insbesondere die Aufdehnung der Papille kann bei inoperablen Patienten mit fehlender Möglichkeit der endoskopischen Papillotomie äußerst wertvoll sein. Im beschriebenen Beispiel (61) hat die Aufdehnung der Papille ermöglicht, multiple Konkremente ins Duodenum abgehen zu lassen. Insgesamt muß betont werden, daß diese Techniken nur in Frage kommen können, wenn eine chirurgische Intervention nicht in Frage kommt und auch die endoskopischen Möglichkeiten ausgeschöpft worden sind.

2.2.4.4

Steinextraktionen

Voraussetzung zur Steinextraktion ist der funktionsfähige Zugang zum Gallengangsystem. Der Ausdruck Steinextraktion ist etwas zu knapp gefaßt, besser ist der Ausdruck Steinentfernung. Die Entfernung postoperativ zurückgelassener Steine über die liegende T-Drainage ist eine Routinemaßnahme, während transhepatische Extraktionen bisher nur vereinzelt beschrieben wurden (13, 21, 38, 58).

Die Methode beruht auf folgender Technik: Der perkutane transhepatische Kanal wird in mehreren Sitzungen durch Dilatatoren aufsteigender Außendurchmesser erweitert, bis ein ausreichendes Lumen für die Einführung eines Steinfangkörbchens (Dormiakörbchen) bzw. eines Ballonkatheters vorhanden ist. Steine, die einen Gallengangsverschluß verursachen sind in aller Regel auch zu groß, um als ganzes durch den liegenden Katheter extrahiert zu werden. Daher werden sie mittels des Drahtkörbchens gefangen und durch Zurückziehen des Körbchens gegen den Katheter zertrümmert. Die Fragmente können nun extrahiert oder mittels Kochsalzspülungen unter eventueller Zuhilfenahme eines Ballonkatheters ins Duodenum gespült werden. Dazu ist noch zu erwähnen, daß, um mit der beschriebenen Methode Aussicht auf Erfolg zu haben, gewisse Voraussetzungen erfüllt sein müssen. Zuerst hängt natürlich von der Lage des Steines und damit seiner Zugänglichkeit für den Fangkorb der Erfolg ab. Eventuell kann man versuchen mit intensiver Kochsalzspülung den Stein nach distal zu verlagern. In der Wand des Gallenganges eingebackene und ummauerte Steine, wie sie nicht selten vorkommen, werden schwerlich anzugehen sein. Außerdem ist natürlich die Festigkeit der Steine ein weiteres Kriterium, ein im Röntgenbild kalkdichtes Konkrement dürfte sich schwerlich durch das Dormiakörbchen zertrümmern lassen.

Die spezifischen Risiken dieser Methode liegen wohl im Rahmen der Risiken, die die PTC mit therapeutischem Zugriff, -besser ausgedrückt die perkutane Drainage-, in sich hat (17, 21). Die Risiken der therapeutischen PTC und der PTCD werden in einem späteren Kapitel eingehend zu beleuchten sein.

2.3

Eigene Untersuchungen

2.3.1

Das Patientengut

In den erfaßten Jahren von 1976 bis 1982 wurden in der Radiologischen Abteilung der Chirurgischen Klinik Nußbaumstraße der Universität München insgesamt 76 Patienten einem diagnostischen oder therapeutischen Eingriff durch die PTC unterzogen. Fast 50%, nämlich 37 dieser Untersuchungen wurden in den Jahren 1981 und 1982 durchgeführt.

2.3.1.1

Alters- und Geschlechtsprofil

Die durchgeführten Untersuchungen verteilen sich beinahe gleichmäßig auf beide Geschlechter, 52,7% der Patienten sind männlich, 47,3% der Patienten sind weiblich. Interessant ist die Altersverteilung unter den Geschlechtern: Die weiblichen Patienten waren zum Zeitpunkt der Untersuchung im Schnitt 10a älter, nämlich die Frauen im Mittel 69,5a alt, die Männer 58,9a alt. Dabei reichte die Altersspanne bei den Frauen von 43a bis zu 88a, bei den Männern von 28a bis 81a. Das Durchschnittsalter aller Patienten zum Zeitpunkt der Untersuchung betrug 63,9a.

Tab. 2: Alters- und Geschlechtsprofil der durchgeführten Untersuchungen

durchgeführte Untersuchungen: n=76

Alter	Anzahl	
Frauen: 69,5a (43a - 88a)	36	47,3%
Männer: 58,9a (28a - 81a)	40	52,7%
Durchschnittsalter: 63,9a		

2.3.1.2

Erkrankung

2.3.1.2.1

Grunderkrankungen

Der Begriff Grunderkrankung soll in diesem Zusammenhang verstanden werden, als der krankhafte Prozeß, der mehr oder weniger unmittelbar die Indikation zur PTC erbracht hat, d.h. in der Regel zu einem abklärungs- und behandlungsbedürftigen extrahepatischen Verschlußikterus geführt hat.

Eine detaillierte Übersicht über die Erkrankungen soll die folgende Tabelle geben:

Tab. 3: Grunderkrankungen

Erkrankung	Männer	Frauen	gesamt
Pankreaskopf- und Pankreas Ca	18	7	25
Choledochus Ca	4	8	12
Gallenblasen Ca	2	5	7
Cholelithiasis, Cholangitis	2	10	12
Lebermetastasen	4	4	8
Pankreatitis mit Zysten	3	-	3
Magenulcus, B-II Op., Narben	2	-	2
Leberzirrhose	2	-	2
sonst. Erkrankungen	3	2	5

Somit ist das Pankreasneoplasma insgesamt die am häufigsten vorkommende Grunderkrankung, sie macht bei den Männern nahezu 50% der Fälle aus. Den Literaturangaben entsprechend ist die Häufigkeitsverteilung Männer : Frauen etwa 2 : 1, im

vorliegenden Fall liegt sie bei 2,6 : 1.

Bei den Frauen sind die Erkrankungen der Gallenblase und der Gallenwege vorherrschend, insgesamt 65% der Krankheiten, davon sind wiederum mehr als die Hälfte maligne Erkrankungen.

Die Erkrankungen der Gallengangs-systems und des Pankreas bilden somit nahezu 75% der Fälle. Man muß nicht erwähnen, daß die einzelnen Zahlen nicht repräsentativ für die Häufigkeiten der Einzelerkrankungen sein können. Das Karzinom der Gallenblase ist sicherlich doppelt so häufig, wie das der Gallengänge, nur ergibt sich aus einem Gallengangs Ca eher die Indikation zur diagnostischen Abklärung oder therapeutischen Intervention durch die PTC.

Erwähnenswert sind noch die 10% der Patienten mit Lebermetastasen, die meist hilusnah gelegen zum Verschlusßikterus geführt haben. Das Muttergeschwulst war zu etwa gleichen Anteilen in Magen, Kolon, Ovar und Mamma.

2.3.1.2.2.

Nebenbefunde, Risikofaktoren

Die nachfolgende Tabelle zeigt die außer den Grunderkrankungen bestehenden Nebenbefunde, Symptome und Risikofaktoren. Verständlich ist der übergroße Anteil an ikterischen Patienten, bei Männern und Frauen hatten jeweils etwa 90% einen oft sogar sehr massiven Ikterus mit hohen Serumbilirubin-spiegeln. (siehe Kap. 2.3.2.2.) Auch die folgenden Befunde sind symptomatisch: Die auf langdauernder Gallestauung beruhende Cholangitis und Cholecystitis war in ca. 20% der Fälle vorhanden. Dabei ist schwer zu entscheiden, ob die bei 12% der Patienten als Nebenfund bestehenden Gallensteine Ursache oder Folge der Entzündungen waren, Daten für exakte Aussagen waren nicht ausreichend zu erfassen.

Tab. 4: Nebenbefunde, Risikofaktoren

Befund	Männer	Frauen
Ikterus,		
mit und ohne Beschwerden	35	31
Cholangitis, Cholecystitis	6	8
Cholelithiasis	4	5
Koliken	1	5
Leberzirrhose	5	2
Pankreatitis	4	1
Hepatitis	1	-
Alkoholabusus	10	3
Nikotinabusus	6	4

2.3.2

Durchgeführte Diagnostik mit Ergebnissen

2.3.2.1

Anamnese und Klinik

Wie auch schon teilweise oben beschrieben, war bei Beginn des stationären Aufenthalts der beschriebenen Patienten anamnestisch und klinisch im wesentlichen folgende Situation gegeben:

Vorherrschende Symptomatik war der schwere Ikterus mit und ohne Begleitbeschwerden (nur in 2 Fällen als flüchtiger Sklerenikterus dokumentiert), und zwar bei insgesamt fast 87% der Fälle. Er ist als Leitsymptom des posthepatischen Gallengangverschlusses das Startzeichen zu gezieltem anamnestischen Vorgehen und klinischer Befunderhebung.

Acholische Stühle und Bilirubinurie waren bei 30 bis 50% der Patienten beobachtet und anamnestisch erfaßt worden. Der für die Patienten so quälende Juckreiz, hervorgerufen durch Bilirubinablagerung in den elastischen Fasern der Haut, wurde gleichmäßig von etwa 30% der Männer und Frauen wahrgenommen, nahezu 40% der Patienten mit ausgeprägtem Ikterus hatten auch den Juckreiz verspürt. Auch jeweils ein Drittel der Patienten hatte anamnestisch Beschwerden im Sinne von Maldigestion oder Appetitlosigkeit angegeben.

Interessant ist die Tatsache, daß ca. 62% der Männer gegenüber ca. 28% der Frauen von deutlichem Gewichtsverlust zu berichten wußten, obwohl der Prozentsatz der malignen Erkrankungen bei Männern und Frauen etwa gleich hoch war. Eine Erklärung dafür könnte sein, daß die aggressiven, rasch infiltrierend und destruierend wachsenden Pankreaskarzinome in der behandelten Gruppe 2,6 mal häufiger bei Männern auftraten.

Die klinische Untersuchung brachte in weiten Be-

reichen gute Übereinstimmung mit den anamnestisch erfaßten Daten. Durch körperliche Untersuchung fand sich bei nahezu 86% der Frauen und noch bei 64% der Männer ein druckschmerzhafter Bezirk im rechten Oberbauch bzw. im Epigastrium. Nicht unerwähnt soll bleiben, daß über 10% der Patienten beiderlei Geschlechts eine sogenannte leere Anamnese geboten haben, auch was klinische Befunde anging, so waren zwei Männer und eine Frau ohne Auffälligkeiten. Allerdings wurde bei einigen Patienten auch offensichtlich die Diagnose extrahepatisches Verschlusssyndrom erst im Rahmen der klinischen Diagnostik gewonnen, bei ihnen standen zum Zeitpunkt der Klinikaufnahme andere Beschwerden im Vordergrund.

Tab. 5: Anamnese und Klinik

Befund	Männer	Frauen
Ikterus	35	31
Bilirubinurie	18	15
acholischer Stuhl	12	15
Pruritus	12	12
mangelnder Appetit	15	9
Gewichtsverlust	25	10
Erbrechen und Durchfall	15	12
Druckschmerz im Oberbauch	26	30
auffällige Laborwerte:		
Bilirubin, alk. Phosphatase, Transaminasen	36	34
unauffällige Anamnese	5	4
unauffällige Klinik	2	1

2.3.2.2.

Laborchemische Befunde

Wie aus Tabelle 5 ersichtlich, weisen Über 90% der Patienten deutlich erhöhte Laborparameter auf. Im einzelnen wurden die Ergebnisse für den Serum-bilirubinspiegel, die alkalische Phosphatase und die Transaminasen erfaßt und ausgewertet. Es ergab sich folgendes Bild:

Die Bilirubinwerte wurden bei 31 männlichen Patienten vor Behandlung gemessen: sie lagen im Durchschnitt bei 12,4 mg%, wobei allerdings die Spannbreite der Werte von 4,7 mg% bis 31,3 mg% reichte. Ähnliche Ergebnisse zeigten die weiblichen Patienten: vor Behandlung war der Mittelwert 13,1 mg% wobei die 27 Werte in einer Spanne von 2,4 mg% bis 40,1 mg% lagen.

Die Untersuchung der alkalischen Phosphatase brachte bei den Männern einen Mittelwert aus 20 Einzelwerten von 753 U/l (max. 1258 U/L, min. 300 U/l), bei den Frauen lag der Mittelwert aus 15 Werten bei 666 U/l (max. 1200 U/l, min. 235 U/l).

Die Blutenzymspiegel für Transaminasen ergaben ein wenig repräsentatives Bild, nur in insgesamt 12 Fällen waren exakte Werte vor Behandlungsbeginn zu recherchieren, in der Mehrzahl der Fälle wurde der Transaminasenspiegel mit einfach bis deutlich erhöht angegeben.

2.3.2.3

Sonographie

Die sonographische Untersuchung des Oberbauches wurde bei 66 der 76 Patienten vorgenommen, das sind fast 87% der Fälle. Auch die Auswertung dieser Befunde und der Vergleich mit den gesicherten Diagnosen unterstrich die hohe Treffsicherheit und die Aussagequalität der Sonographie. Der Ausdruck

gesicherte Diagnose ist natürlich relativ zu sehen: Nicht immer ergab eine Operation allein klare, eindeutige Verhältnisse, zudem wurden nicht alle beschriebenen Patienten operiert und somit liegt nicht in allen Fällen eine histologische Befundung vor. Wohl aber ließ sich in allen Fällen durch die Zusammenfassung aller diagnostischen Ergebnisse und eventuell den Befunden aus Operation und Histologie eine Diagnose soweit erhärten, daß sie als gesichert gelten darf.

Die Ergebnisse der Sonographie wurden daran wie folgt gemessen. Eine sonographisch richtige, vollständige Diagnose mußte folgenden zwei Kriterien genügen:

- a) Diagnose der pathologischen Situation zutreffend
- b) Ursache für den Zustand richtig erkannt;

Ein Befundbeispiel kann dies erläutern: "Große Raumforderung im Bereich des Pankreaskopfes mit gestauten intra- und extrahepatischen Gallengängen. Verdacht auf Pankreaskopftumor und daraus bedingtem Verschlúßikterus."

Die zweite Gruppe von Befunden konnte zwar das krankhafte Zustandsbild zutreffend beschreiben, aber die Ursache für das Geschehen war nicht sicher darstellbar. Wiederum ein Beispiel hierfür:

"Unübersichtliche Verhältnisse im Bereich der Leberpforte, intrahepatische Stauung bei nicht sicher abgrenzbaren extrahepatischen Gallengängen. Verdacht auf extrahepatischen Stauungsikterus unklarer Genese."

Die dritte Gruppe waren die in beiden Punkten eindeutig falsche Diagnosen, ein Beispiel ist Überflüssig.

Folgende Ergebnisse zeigte die Auswertung: Eine richtige Diagnose in beiden Kriterien wurde in 30 von 66 Fällen gestellt, oder entsprechend in 45,4% der Untersuchungen. Der zweiten Gruppe ent-

sprachen nahezu die gleiche Anzahl wie der ersten Gruppe, es ergab sich ein Anteil von 43,9%. Nur bei 7 Patienten war die sonographische Verdachtsdiagnose eindeutig falsch, entsprechend einem Anteil von 10,5%.

2.3.2.4 Röntgendarstellung, einschließlich CT

Das Spektrum der durchgeführten Röntgendiagnostik bei den 76 Patienten umfaßt die Cholangiographie, ausschließlich mit parenteral verabreichtem KM, die Kontrastdarstellung von Magen- und Darmlumen durch die Magen-Darm-Passage (MDP), die selektive Angiographie des Truncus coeliacus, und die Computertomographie des Oberbauchs.

Folgende Ergebnisse waren festzustellen:

Die Cholangiographie wurde nur insgesamt 8 mal, bei 11% der Patienten, durchgeführt. Zwei Gründe können diesen niedrigen Anteil erklären: Einmal hat heute die Sonographie, wie schon dargestellt, eine der Cholangiographie weitgehend gleichwertige spezifische Aussagekraft, ganz abgesehen davon, daß sie noch eine Fülle weiterer Informationen zusätzlich liefert. Zum anderen hatte der überwiegende Teil der Patienten einen ausgeprägten Ikterus mit Serumbilirubinspiegeln, die nur in zwei Fällen unter 2,5 mg% lagen. Bei den deutlich höheren Bilirubinwerten scheidet die Cholangiographie aus den dargestellten Gründen aus. Von den 8 Untersuchungen brachten dann auch nur 2 Darstellungen ein verwertbares Ergebnis.

Die Darstellung von Magen und Duodenum durch oral zugeführtes Bariumsulfat, stellt ebenso wie die Angiographie des Truncus coeliacus eine indirekte und unspezifische diagnostische Maßnahme dar. Für die exakte Abklärung des extrahepatischen Ver-

schlusses stellen diese Untersuchungen hilfreiche begleitende Informationsquellen dar. Die MDP wurde in 20 Fällen durchgeführt, sie ergab nur in 4 Fällen einen diskreten Hinweis auf einen raumfordernden Prozeß im Bereich des duodenalen "C" durch entsprechende Impressions- und Pelottierungsfiguren des dargestellten Darmlumens. Alle anderen Untersuchungen waren ohne Befund oder sicheren Anhalt für verdächtige Prozesse.

Dominierende röntgendiagnostische Maßnahme war zweifelsfrei die Computertomographie. Sie wurde bei nahezu 50% der Patienten durchgeführt (36 Untersuchungen) und erbrachte auch überraschend sichere und zutreffende Ergebnisse. Nur in 2 Fällen, d.h. in weniger als 6%, ergab sich kein diagnostischer Fortschritt. In einem Fall war das Oberbauch CT bei bestehendem Verschlúßikterus durch Steine unauffällig, im anderen Fall konnte ein hilusnah sitzender Tumor nicht sicher differenziert werden. Die Computertomographie wurde vorallem bei Verdacht auf einen raumfordernden Prozeß eingesetzt, die Fähigkeit, geringe Dichteunterschiede zu differenzieren und damit sicher die Organgrenzen darzustellen, macht hier das Verfahren zur Methode der Wahl.

2.3.2.5

ERCP

Die ERCP wurde schon in den einführenden Kapiteln als die ergänzende und begleitende Untersuchung zur PTC beschrieben. Deshalb wurde die ERCP auch bei der betrachteten Patientengruppe in über 65% zur Diagnosefindung eingesetzt. Von diesen 51 Untersuchungen führten 18 Untersuchungen nicht zum gewünschten Ergebnis. Entweder konnte die Papille nicht dargestellt oder sondiert werden, oder trotz

Sondierung war eine Kontrastmittelanfärbung nicht ausreichend möglich. Bei 10 Patienten aus dieser Gruppe hatte ein distal liegender vollständiger Verschuß des Ductus choledochus eine ausreichend selektive Sondierung und Kontrastmittelinjektion verhindert, so daß keine ausreichende Darstellung erreicht wurde. Ein Patient mit Magenoperation nach Billroth II hatte eine zulange zuführende Schlinge, um die Papille darstellen zu können, bei weiteren 4 Patienten lag ein Zustand nach bilio-digestiver Anastomose vor. Bei ihnen war jeweils das Stoma so weit distal gelegen, daß es endoskopisch nicht mehr erreichbar war.

Zwei Drittel der Untersuchungen, nämlich bei 33 Patienten, sind, von Durchführung und Ergebnis her gesehen, erfolgreich gewesen. Davon erbrachte in mehr als der Hälfte der Fälle die Untersuchung eine abschließend zutreffende Diagnose. Zwei Untersuchungen hatten eine vorwiegend therapeutische Indikation: Es handelte sich um Papillotomien, einmal zum Zweck des erleichterten spontanen Konkrementabgangs, das andere Mal um einen Pigtailkatheter zur Drainage plazieren zu können.

Die sich ergebende Erfolgsquote von 64,7% der Untersuchungen, sollte nicht in diesem Zusammenhang mit den Ergebnissen anderer Studien verglichen werden. Der diagnostische Wert der ERCP ergibt sich bei den vorliegenden Fragestellungen im wesentlichen aus der Kombination mit der diagnostischen PTC. Die ERCP ist bei obstruierenden Prozessen der extrahepatischen Gallenwege in der Regel eine hilfreiche Methode, die aber oftmals zur vollständigen Diagnosestellung der antegraden Darstellung durch die PTC bedarf. So kann die ERCP die PTC in idealer Weise ergänzen, obwohl der extrahepatische Verschußikterus nicht gerade die optimale Untersuchungsbedingung zur ERCP darstellt.

2.3.3

PTC und PTCD:

Durchgeführte Untersuchungen

2.3.3.1

Diagnostische Indikation

Die PTC aus rein diagnostischer Indikation wurde in der behandelten Untersuchungsserie aus den Jahren 1976 - 1982 in 30 der 76 Fälle vorgenommen. Diese Untersuchungen fanden bis auf wenige Ausnahmen in den Jahren 1976 - 1979 statt. Es muß aber darauf verwiesen werden, daß es nicht möglich ist, die diagnostische Indikation immer scharf von der therapeutischen Indikation zu trennen. Deshalb sind die in diesem und im folgenden Kapitel beschriebenen Untersuchungen mitunter beim gleichen Patienten vorgenommen worden.

So ist auch die Zahl der Untersuchungen mit wenigstens diagnostischer Teilindikation wesentlich höher, nämlich 62 von 76 Untersuchungen, wobei 3 Untersuchungen nicht durchführbar waren und abgebrochen wurden. Es waren dies Punktionsversuche, ohne daß ein Gallengang erreicht werden konnte. In keinem der Fälle entstand dabei für den Patienten durch bis zu achtmaliger Punktion irgendeine Risikosituation.

Bei 2 Patienten wurde 1976 eine transjuguläre Cholangiographie durchgeführt. In einem Fall lag eine Metastase im Leberhilusbereich vor, die Darstellung zeigte einen kompletten Verschuß des Gallengangsystems etwa 0,5 cm distal der Hepaticusgabel. Das Gallenblasenkarzinom des anderen Patienten verursachte eine hochgradige Stenose des mittleren und distalen Choledochus mit proximaler Stauung. Deutlich konnte ein ca. 4 cm großer Tumor, der von außen die Stenose verursachte, abgegrenzt werden. Es fanden sich zudem noch 5-6 kleinere Konkreme distal der Stenose. In beiden Fällen

brachte die Untersuchung wertvolle Hinweise zur Diagnosefindung. Die heute als überholt anzusehende transjuguläre Cholangiographie sollte hier nochmal anhand zweier Beispiele erwähnt werden.

2.3.3.1.1 Als begleitende, ergänzende Aussagequelle

Bei bereits bestehender, gesicherter Diagnose ist nicht selten die PTC zusätzlich indiziert, selbst wenn man die nicht unerhebliche Komplikationsrate der Untersuchung in Betracht zieht.

Im vorliegenden Patientengut wurde bei 11 der 62 auch diagnostischen Eingriffe die PTC begleitend durchgeführt. In diesen Fällen war eine exakte Orientierung über die bestehenden topographischen Verhältnisse nötig: Bei 5 Patienten wurde postoperativ abgeklärt, ob ein wieder zunehmender Verschlußikterus durch operative Revision beseitigt werden könnte. Die anderen 6 Patienten hatten eine gesicherte Diagnose aus den Voruntersuchungen, die PTC wurde durchgeführt, um eine exakte Planung der Operation zu ermöglichen.

2.3.3.1.2 Als Untersuchung der Wahl

Bei 48 der Untersuchungen war die PTC die Untersuchung der Wahl, das sind 77% aller diagnostischen bzw. 63% der Eingriffe überhaupt. Damit wird nochmals belegt, welche Bedeutung die PTC auch auf rein diagnostischem Gebiet besitzt. In diesen Fällen wurde die Diagnose ausschließlich anhand der PTC - Ergebnisse gestellt oder die Verdachtsdiagnose entscheidend erhärtet. In über 90% dieser Fälle wurde auch eine ERCP durchgeführt, deutlich wird

dabei die sinnvolle Kombination beider Verfahren. Erwähnt werden sollen auch 2 Untersuchungen, die als reine postoperative Kontrollen durchgeführt wurden. Die PTC war die erfolgversprechenste und auch einzig mögliche Kontrolluntersuchung, denn laut den Aufzeichnungen war in beiden Fällen aus anatomischen Gründen eine endoskopische Kontrolle der biliodigestiven Anastomosen nicht möglich.

2.3.3.2 Therapeutische Indikation

In den letzten drei Jahren der Untersuchungsserie wurden stark vermehrt an die PTC therapeutische Eingriffe gekoppelt. Wie schon beschrieben (Kap. 2.2.4) bieten sich mehrere in der Literatur beschriebene Verfahren an. Insgesamt wurden 46 Eingriffe vorgenommen, das sind gut 60% aller beschriebenen Untersuchungen. In vielen Fällen wurde jedoch ein mehrmaliger Eingriff während des Therapiezeitraumes beim gleichen Patienten nötig, so daß insgesamt die Zahl der therapeutischen Eingriffe über 100 liegt.

2.3.3.2.1 Art der therapeutischen Eingriffe

Alle erfaßten Eingriffe hatten, mit einer einzigen Ausnahme, eine Drainagefunktion als Zielsetzung. Die perkutane transhepatische Cholangio - Drainage (PTCD) wurde bereits in Kap. 2.2.4 bezüglich ihrer Möglichkeiten besprochen. 26 Drainagemaßnahmen waren vor der geplanten Operation als Entlastungsdrainage vorgenommen worden, 20 Drainierungen des Gallengangsystems waren als dauerhafte palliative Therapie bei drohender Verschlusssymptomatik angelegt. Entsprechend sind auch die Drainagelagen

gewählt worden. 23 der Drainagen waren als extrakorporale Drainagen angelegt, d.h. ein Pigtailkatheter wurde in einem zentralen Gallengang so plaziert, daß eine möglichst vollständige beidseitige Abführung der Galle transhepatisch an die Körperoberfläche möglich wurde. Dieser Drainageweg ist vorallem für die schnelle befristete Entlastung geeignet, längerfristig birgt er die Gefahr der Fettverdaunstörung in Verbindung mit Verlusten von Gallesalzen und Elektolyten. Darüberhinaus ist die Versorgung und Pflege des liegenden Katheters aufwendig und für den Patienten belastend. Deshalb waren die längerfristigen Drainagen entweder als extrakorporal - digestive, oder ausschließlich innere, digestive Verbindungen angelegt. Vor- und Nachteile beider Verfahren sind in Kap. 2.2.4.1 und Kap. 2.2.4.2 ausführlich beschrieben. In 11 Fällen wurde eine kombinierte Drainage angelegt, 12 mal gelang der Einsatz einer inneren Drainage durch einen die Stenose überwindenden verlorenen Drain oder durch eine Endoprothese (50, 51).

2.4

Ergebnisse

2.4.1

Diagnostische Eingriffe

Der Untersuchungsvorgang entsprach in allen Fällen der im Kap. 2.2.2 beschriebenen Methode. Ohne Ausnahme wurden alle Untersuchungen mit der Chiba - Nadel durchgeführt. Die Punktionsstelle war in der Regel die Medioaxillarl Linie in Höhe des 11. - 12. BWK, wenn nicht Operationen oder besondere Verhältnisse dies verhinderten. Soweit retrospektiv zu erfassen war, wurden nicht in allen Fällen Antibiotika verabreicht. Ausreichender Gerinnungsstatus ist Voraussetzung zur Untersuchung, er wurde in allen Fällen routinemäßig kontrolliert. Nach streng aseptischer Punktion und Kontrastmittelinjektion wurden je nach Befund durchleuchtungskontrollierte Zielaufnahmen angefertigt.

Die Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen:

Die PTC mußte in 3 Fällen ergebnislos abgebrochen werden, da trotz mehrmaliger Richtungsänderung der Nadelspitze im Leberparenchym kein Gallengang punktiert werden konnte. Bei 2 Patienten war die Untersuchung ohne pathologischen Befund, obwohl andere diagnostische Parameter in beiden Fällen einen extrahepatischen Verschuß vermuten ließen. Die anderen 55 Untersuchungen ergaben ausnahmslos eine klare Aussage, die in knapp 50% durch anschließende Operation als richtig bestätigt wurde. Gewertet wurden dabei nur Operationsberichte, die eine direkte Bestätigung des PTC - Befundes beinhalteten, es ist als sicher anzunehmen, daß der Prozentsatz richtiger Ergebnisse noch deutlich höher war.

2.4.1.1 Befindlichkeit und Belastung der Patienten

Das subjektive Erleben der Patienten läßt sich retrospektiv schwerlich beurteilen. Bei sorgfältiger Vorbereitung und verantwortungsvoller Aufklärung des Patienten kann man sagen, daß die Untersuchung nicht belastender als eine Leberblindpunktion sein dürfte. Die Lokalanästhesie der Punktionsstelle sorgt für schmerzfreie Untersuchungsbedingungen. Es ist dabei abzuwägen, ob nicht auf die Lokalanästhesie verzichtet werden sollte, wenn nur die Punktion mit der Chiba - Nadel vorgesehen ist. Bei anschließend therapeutischem Vorgehen ist selbstverständlich die Lokalanästhesie nötig. Die Punktion mit der Feinnadel hat auch hier entscheidende Vorteile gebracht, die befragten Patienten empfanden die Untersuchung als kaum oder gar nicht belastend.

Davon zu trennen ist die emotionale Situation des Patienten vor und während der Untersuchung. Sedierende Medikation und vor allem die überlegte Aufklärung und Führung des Patienten durch einen routinierten und sicheren Untersucher sollten keine Probleme entstehen lassen. In dieser Untersuchungsreihe ist zumindest kein Fall aufgetreten, wo beschriebene Probleme dieser Art die Untersuchung verhindert oder erschwert hätten.

2.4.1.2 Komplikationen

Recht schwierig ist die Frage nach diagnostischer oder therapeutischer Ursache der Komplikationen zu beurteilen. Einer großen Zahl der Untersuchungen, nämlich in 46 Fällen schloß sich ein thera-

peutisches Vorgehen an.

Die 30 rein diagnostischen Eingriffe zeigten bei 3 Patienten nachfolgend deutliche Komplikationen. Bei einem Patienten war eine subkapsuläre Blutung in Verbindung mit einem septischen Fieberschub aufgetreten, der jedoch durch Antibiotikatherapie sicher zu beherrschen war. Beim anderen Patienten entwickelte sich ein lokaler peritonealer Reizzustand im Sinne einer galligen Peritonitis. Bei beiden Patienten war der Verdacht auf eine Cholangitis schon im Rahmen der Vordiagnostik gestellt worden. In einem weiteren Fall wurde zunächst die Gallenblase punktiert, ohne daß sich daraus aber Komplikationen ergeben hätten. Aufgrund der geringen Fallzahl erscheint es daher nicht angebracht, hinsichtlich der Komplikationsrate statistische Aussagen zu machen, man kann davon ausgehen, daß sie weit unter 10% der Fälle liegen dürfte. Ausführlicher wird die Komplikationsrate bei der Behandlung der PTCD bewertet.

2.4.2 Therapeutische Eingriffe und Fallbeispiele

Die Durchführung aller therapeutischen Eingriffe beginnt zunächst mit einer herkömmlichen PTC in Feinnadeltechnik. Die Darstellung des Gallengangsystems legt dann die weiteren Schritte fest: In Abhängigkeit vom Lumen des punktierten Gallengangs, seiner Lage im System und dem Winkel, unter dem die Gallengangswand durchstoßen wurde, kann eine erneute Punktion nötig werden. Sie kann dann unter Sichtkontrolle vorgenommen werden, da der punktierte Gallengang für die Drainage bestimmte Kriterien erfüllen muß:

Zum einen ist ein ausreichendes Lumen erforderlich,

um einen Katheter so aufnehmen zu können, daß die Katheterlöcher eine ungehinderte Verbindung zum Ganglumen haben und auch behalten. Der meistens gebrauchte Pigtailkatheter benötigt durch sein gewundenes Ende einen recht großlumigen Gang, um funktionsgerecht platziert werden zu können. Dann ist von großer Bedeutung für den Drainageerfolg, ob der punktierte Gallengangsabschnitt in ungehinderter Verbindung zum übrigen Gangsystem proximal des stenosierten Bereichs steht. Insbesondere Stenosen oder Verschlüsse im Bereich der Hepaticusgabel machen eventuell eine gesonderte Punktion des linken intrahepatischen Gangsystemanteils nötig. Die spitzwinklige Punktion schließlich verringert die Gefahr, durch nachfolgende Manipulationen mit Kathetern und Führungsdrähten die gegenüberliegende Wand des Ganges zu perforieren. Eventuelle Blutungen, Galleaustritt in die Blutbahn oder in die Bauchhöhle mit all den beschriebenen Folgekomplikationen werden dadurch vermieden. Zudem ist die Einführung von Führungsdraht und nachfolgendem Katheter wesentlich erleichtert, da eine scharfe Richtungsänderung wegfällt. Der Katheter kann in seiner Lage leicht und großzügiger verändert werden, um eine optimale Drainagefunktion zu erhalten.

Sind diese Voraussetzungen entweder primär, oder durch Folgepunktion mit der Chiba - Nadel erfüllt, so wird nun ein Führungsdraht ins Ganglumen eingeführt. Bei unserer Methodik ist, im Gegensatz zu den Beschreibungen anderer Autoren (17, 24, 29, 55), der Führungsdraht so dünn (AD 0.018 inch), daß er durch das Lumen der Chiba - Nadel eingeführt werden kann. Es entfällt die erheblich größere Traumatisierung einer sonst unentbehrlichen zweiten Punktion mit einer wesentlich dickeren Punktionsnadel. Nun wird nach Entfernung der Feinnadel der Stichkanal schrittweise aufbougiert. Über den lie-

genden Draht wird ein 5 F Dilatator geschoben, dann der Draht gegen einen 0,025 inch Draht gewechselt. Es folgen dann ein 6 F Dilatator, ein 0,036 inch Draht und schließlich ein 7 F oder 8 F Pigtail - Drainagekatheter. Bei regelrechter Lage und Funktion wird dann bis zu einer Woche abgewartet, bevor weitere Manipulationen stattfinden, um den Stichkanal bindegewebig abheilen zu lassen. Möglicherweise nötige Katheterwechsel oder weiterführende therapeutische Eingriffe haben dann nicht erneute Blutungen mit allen Risiken zur Folge. Wenn geplant ist, eine kombinierte Drainage oder eine Endoprothese zu applizieren, muß nun versucht werden, den Stenosebereich zu überwinden. Je nach Situation kann es auch möglich werden, vollständige Verschlüsse oder Tumormassen regelrecht zu durchstoßen. Dazu ist ein reichhaltiges Sortiment verschieden geformter Leader mit weichen oder rigiden, eventuell auch versteifbaren Spitzen erforderlich. Die Lagekriterien und Versorgung dieser Drainagen nach innen sind ebenfalls in Kapitel 2.2.4.1 ausführlich beschrieben.

An dieser Stelle möchte ich mehrere Beispiele von PTCd aus der Untersuchungsserie repräsentativ näher darstellen:

1. Fall

Der Patient kam 77-jährig 1980 erneut in die Klinik, nachdem er bereits 18 Monate zuvor an einem Karzinom des Colon transversum hemikolektomiert wurde. Der Patient befand sich bei Aufnahme in einem altersentsprechend gutem Allgemeinzustand, zur Einweisung führte ein diskreter Druckschmerz mit Spannungsgefühl im rechten Oberbauch. Die laborchemischen Befunde wiesen bei grenzwertigen Transaminasen einen Bilirubinspiegel im Serum von 2,7 mg% aus. Die sonographische Untersuchung des Oberbauches

ergab den Verdacht auf eine Cholecystolithiasis. Es bestand kein Hinweis auf einen raumfordernden Prozeß im Bereich der Gallenwege oder der Leberpforte, wohl aber war das Parenchymecho der Leber soweit vergrößert, daß der Verdacht einer Metastasenleber bei bekanntem Vorbefund nicht ausgeschlossen werden konnte. Die intrahepatischen Gänge waren deutlich erweitert, das extrahepatische System war nicht sicher abzugrenzen. Das anschließende Infusionscholangiogramm erbrachte keine Darstellung der Gallenwege. Einen genaueren Hinweis auf die tatsächliche Ursache für den kontinuierlich ansteigenden Bilirubinspiegel des Patienten, der zum Zeitpunkt der PTC schließlich bei 13 mg% lag, ergab dann die ERCP. Es zeigte sich eine Anfärbung des Choledochus bis in den Leberhilusbereich, wo sich eine subtotale Stenose darstellte. Ein nochmaliges Kontrollsonogramm zeigte im Vergleich zum Vorbefund ein jetzt deutlich erweitertes intrahepatisches Gallengefäßsystem.

Die PTC war technisch problemlos durchzuführen, der erste Punktionsversuch erreichte bereits einen großen, massiv gestauten Ast des rechten Gallengangsystems. Es ließ sich das gesamte intrahepatische System auffüllen, das bis in die Peripherie massiv gestaut war. Der Kontrastmittelstop unmittelbar distal der Hepaticusgabel stellte sich unter zunehmendem Druck als nahezu totaler Verschuß dar. Nur ein dünner fadenförmiger Kontrastmittelstrom in die distalen Choledochusanteile war erkennbar.

Es wurde jetzt eine externe Drainage angelegt, nach beschriebenem Modus wurde dazu ein Pigtailkatheter mit Seitenlöchern unmittelbar an den Verschuß herangeführt. Spontan ließen sich ca. 60 ml visköse Galle abziehen. Die externe Drainage wurde zur präoperativen Vorbereitung 5 Tage belassen, in dieser Zeit sank der Bilirubinspiegel von 13 mg%

auf 4,2 mg% zum Zeitpunkt der Operation. Operativ fand sich ein ca. 4 cm im Durchmesser großer Tumor an der Leberpforte, der in die Leber und ins Gallengangssystem infiltrierend eingewachsen war. Es war keine totale Tumorresektion möglich, ebenso wie die Anlage einer biliodigestiven Fistel technisch unmöglich war. Postoperativ verschlechterte sich der Zustand des Patienten zusehends, zur zunehmenden Leberinsuffizienz kam eine rapide Verschlechterung der pulmonalen Situation. Der Patient verstarb 10 Tage p.o. am Herzkreislaufversagen bei respiratorischer Insuffizienz und zunehmendem Leberausfall.

2. Fall

Die zum Zeitpunkt der Untersuchung 84 Jahre alte Patientin kam mit den Symptomen eines massiven Ikterus in die Klinik. Sie gab anamnestisch starken Juckreiz der Haut, acholische Stühle seit ca. 2 Wochen und begleitend dunkelbraune Urinfarbe an. Einige Jahre zuvor hatte sich die Patientin wegen eines Ulcus ventriculi einer Magenresektion nach Billroth II unterziehen müssen. Die klinische Untersuchung zeigte, bei deutlich reduziertem Allgemein- und Ernährungszustand der Patientin, ein schmerzloses Abdomen, abgesehen von leichtem Spannungsgefühl im Oberbauch. 3 Tage nach Aufnahme lag der Bilirubinspiegel bei 11,2 mg% und die alkalische Phosphatase bei 920 U/l. Das Sonogramm zeigte gestaute Gallengänge der Leber und einen deutlich erweiterten Choledochus. Sonst war der sonographische Befund unauffällig, insbesondere konnte keine Ursache für die Stauung gefunden werden, es waren keine Konkremente und kein Tumor nachweisbar. Die trotz der schwierigen anatomischen Verhältnisse erfolgreich durchgeführte ERCP zeigte, bei wiederum gestautem Gangsystem, eine subtotale

Stenose praepapillär gelegen. Es wurde der Verdacht auf einen Pankreaskopftumor erhoben. Die in der zweiten Sitzung erfolgreiche perkutane Darstellung bestätigte den ERCP - Befund. Aufgrund des mäßigen kardialen und pulmonalen Zustands der Patientin und in Anbetracht des Lebensalters wurde von einer Operation abgesehen.

Durch den perkutanen Zugang, erhalten durch einen externen Pigtail - Drainagekatheter wurde mittels Führungsdraht die praepapilläre Stenose überwunden und Zugang zum Duodenum erreicht. Ein großlumiger Pigtailkatheter mit zahlreichen Seitenlöchern proximal und distal der Stenose gewährleistete die innere Ableitung der Galle, mit der zusätzlichen Möglichkeit des erhaltenen perkutanen Zugangs. Die Drainage erfolgte zunächst problemlos, das bis zur PTC auf 18,4 mg% angestiegene Serumbilirubin sank innerhalb von 16 Tagen auf schließlich einen Wert von 5,2 mg%.

Am neunten Drainagetag mußte der Pigtailkatheter mittels Führungsdraht durchstoßen werden, da Galleverkrustungen ihn verschlossen hatten. Unmittelbar vor Entlassung der Patientin wurde der Drainagekatheter gewechselt. Die Entlassung erfolgte dann mit bestehender intern - externer Drainage, der gesamte Eingriff erfolgte komplikationslos, insbesondere traten auch nach Entlassung, soweit aus den Krankenakten ersichtlich, keine Infektionen oder Komplikationen auf.

3. Fall

Der dritte hier repräsentativ dargestellte Fall beschreibt die Geschichte einer bei Einweisung 80 Jahre alten Patientin. Der Einweisungsgrund war vorallem ein rapider Gewichtsverlust von 11 kg innerhalb von knapp 4 Wochen. Die Patientin berichtete von ansteigendem Ikterus unmittelbar

vor der stationären Aufnahme, außerdem beobachtete sie seit 2 Tagen dunkler werdenden Urin. Sie gab keinerlei Schmerzen, Hautjucken, Erbrechen oder sonstige Beschwerden an, lediglich zunehmende Müdigkeit und Appetitlosigkeit beklagte sie. Der Serum-bilirubinspiegel lag bei 7,2 mg%, der direkte Anteil davon war 5,0 mg%. Die Aktivität der alkalischen Phosphatase war mit 472 U/l ebenfalls deutlich erhöht. Der schon bekannte routinemäßige Diagnostik-ablauf brachte folgende Befunde: Das Sonogramm zeigte multiple Konkreme in der Gallenblase und ein sowohl intra-, als auch extrahepatisch erweitertes Gallengangssystem. Es fanden sich keine Konkreme in den Gallengängen, ebenfalls war das Pankreas, soweit einsehbar, ohne Besonderheiten. Was das Pankreas angeht, bestätigte das auch die ERCP, allerdings war der Choledochus nicht sondierbar, und damit nicht darzustellen. Im Bereich der Papille waren keine Auffälligkeiten. Das nun durchgeführte Abdomen - Computertomogramm zeigte einen etwa mannsfaustgroßen Tumor, ausgehend wahrscheinlich von der Gallenblase. Ansonsten wurden die Vorbefunde bestätigt.

Die PTC nun zeigte diesen Tumor als Ursache der Verschlußsymptomatik. Es stellte sich eine Stenose des rechten Ductus hepaticus am Hilus dar, hervorgerufen durch die Kompression des sich ausbreitenden Gallenblasentumors. Bei der Patientin wurde ebenfalls aufgrund des ausgedehnten Lokalbefundes und des mäßigen Allgemeinzustandes von einer Operation abgesehen.

Somit war die Indikation zur weitergehenden therapeutischen Intervention mittels perkutanem Zugang gegeben. Die zunächst angelegte externe Drainage dislozierte nach 2 Tagen derart, daß sich der Katheter umgeben von Leberparenchym im Stichkanal befand und so weiterer Galleabfluß verhindert wurde. Es

wurde nun eine innere Drainage angestrebt, was auch gelang: Das distale Ende eines Pigtailkatheters konnte über die Stenose in den distalen Choledochus vorgeschoben werden, wo er sich aufrollte. Eine Kontrolle der Funktion ergab freien KM - Abfluß in den distalen Choledochus und ins Duodenum.

Diese Drainage wurde über 3 Wochen fortgeführt, in dieser Zeit fiel der Bilirubinspiegel von bei Drainagebeginn 13,7 mg% auf 2 mg% ab. Es wurde dann nach 3 Wochen eine Gallengangsendoprothese perkutan eingesetzt, die Funktion war zufriedenstellend und der perkutane Zugang konnte aufgegeben werden. Der Stichkanal verschloß sich allerdings nicht komplikationsfrei, es kam zu Blutungen aus dem Leberparenchym in die Gallengänge, so daß eine Substitution von 500 ml Blut nötig wurde. Nach insgesamt 4 Monaten Drainagedauer, bzw. 3 Monaten Drainage über die Endoprothese wurde eine erneute Einweisung zur PTC nötig, da wieder ein Bilirubinanstieg zu verzeichnen war, und der Verdacht eines Prothesenverschlusses nahelag.

Dies konnte durch die PTC bestätigt werden. Ein Wechsel der Prothese schlug zunächst fehl, so daß für 2 Wochen eine externe Ableitung angelegt wurde. Dann gelang es schließlich, die verschlossene Prothese ins Duodenum vorzuschieben und durch eine neue Endoprothese zu ersetzen. Die Patientin konnte allerdings aufgrund sich zunehmend verschlechternden Allgemeinzustandes nicht mehr entlassen werden, und verstarb nach weiteren 2 Monaten an der fortschrittenen Tumorkachexie. Der Katheter zeigte zu diesem Zeitpunkt noch eine vollständig erhaltene Drainagefunktion.

Zwei weitere Fälle sollen noch andere Therapiemöglichkeiten über den perkutanen Gallengangszugang beleuchten:

4. Fall:

Bei einem 48-jährigen Patienten wurde nach einer Cholecystektomie und mehrmaligem vergeblichem Versuch einer endoskopischen Papillotomie eine infizierte Gallefistel ins Peritoneum diagnostiziert. Aus der postoperativ belassenen T-Drainage entleerte sich eitriges Exsudat, ebenso wie aus einer Peritonealdrainage. Der akut schlechte Zustand des Patienten verhinderte zu diesem Zeitpunkt eine Relaparotomie. Die Laborergebnisse zeigten deutlich erhöhte Cholestaseparameter und Transaminasewerte. Eine Darstellung des Duodenums mit wasserlöslichem Kontrastmittel ließ KM - Übertritt in die freie Bauchhöhle über den Gallengang und die Gallengangsfistel erkennen. Zudem wurden im perkutan durchgeführten Cholangiogramm mehrere Konkreme im Choledochus und der bestehenden Fistelhöhle nachgewiesen. Drei kleinere Konkreme konnten mittels eines eingeführten Dormiakörbchens gefaßt und perkutan entfernt werden. Ein größeres Konkrement wurde durch Zuziehen des Dormiakörbchens zertrümmert, in der Hoffnung, daß diese kleineren Fragmente spontan transpapillär abgehen könnten. Ein freier KM- und Galleabfluß konnte durch Einbringen von zwei Pigtailkathetern einmal in den Ductus hepaticus und zum anderen in den Ductus choledochus erreicht werden. Eine sich daran anschließende intensive antibiotische Therapie besserte den Allgemeinzustand des Patienten zusehends, so daß dann eine operative Revision der Gallengänge vorgenommen werden konnte.

5. Fall

Der hier beschriebene Fall wurde bereits an anderer Stelle beschrieben und veröffentlicht. (61)

Bei einer 65-jährigen Patientin bestand ein Verschlußikterus, hervorgerufen durch ein infiltrierend

wachsendes Antrumkarzinom des Magens, das den Choledochus ummauert hatte. Es wurde zwar eine 2/3 Magenresektion vorgenommen, jedoch konnte der in den Pankreaskopf und die praepapilläre Region infiltrierte Tumor nicht radikal entfernt werden. Zum Zeitpunkt der Operation war zwar eine Cholecystolithiasis bekannt, überraschend zeigte sich aber bei der perkutanen Cholangiographie neben der tumorbedingten Choledochusstenose auch eine Choledocholithiasis. Es wurde nun zunächst für eine Woche eine externe Entlastungsdrainage vorgenommen. Die sich darstellenden ca. 20 bis 1 cm großen Konkremeente hatten sich zum Teil im distalen Choledochus verkeilt und den Ductus cysticus verschlossen. Durch einen transpapillär ins Duodenum geschobenen Leader konnte ein Dilatationskatheter mit auffüllbarem Ballon in den Papillenbereich vorgeschoben und dort der Ballon entfaltet werden.

Durch die so aufgeweitete Papille konnten die in der papillennahen Wand verkeilten Steine ins Duodenum gestoßen werden. Intensive Kochsalzspülungen vermochten weitere Konkremeente ins Duodenum zu spülen. Ein größeres Konkrement wurde mit dem Dormiakörbchen im Choledochus erfaßt und zertrümmert, wie auch schon im vorangegangenen Beispiel beschrieben. Die Bruchstücke konnten dann ungehindert ins Duodenum gespült werden. Durch diese Maßnahmen waren schließlich keinerlei Konkremeente im Choledochus mehr nachweisbar, die Patientin konnte bei zunehmender Besserung schließlich beschwerdefrei entlassen werden.

Beim letzten hier angeführten Beispiel brachte die PTC ein überraschendes und seltenes diagnostisches Ergebnis:

6. Fall

Der 1935 geborene türkische Patient kam 43-jährig in stationäre Behandlung. Die Anamnese ergab, sicher auch durch Verständigungsschwierigkeiten bedingt, einen wenig eindrucksvollen Befund: Der Patient klagte lediglich über Druck- und Spannungsgefühl im rechten Oberbauch, ohne anamnestisch gesicherte Schmerzen, er habe jedoch mehrmals einen flüchtigen Ikterus beobachtet.

Die ERCP zeigte einen erweiterten cystisch veränderten linken Ductus hepaticus, mit dem Verdacht auf eine Choledocholithiasis wurde der Patient dann operiert, ohne daß allerdings ein Konkrement nachgewiesen und entfernt wurde. Das Gallenwegssystem wurde postoperativ mit einer T - Drainage entlastet. Eine erneute ERCP aufgrund nicht nachlassender Symptomatik brachte wenig Aufschluß: Nur ein erweiterter Choledochus wurde diagnostiziert.

In einer daran angeschlossenen PTC wurde zunächst die Gallenblase punktiert und dargestellt: Der Befund war unauffällig. Der zweite Punktionsversuch traf den Ductus hepaticus an der Leberpforte. Nun gelang es das gesamte extrahepatische Gangsystem darzustellen. Die Papille war morphologisch und in ihrer Funktion regelrecht, der Choledochus aufgeweitet ohne allerdings Konkreme zu enthalten. Der rechte Ductus hepaticus war ebenfalls erweitert und zeigte cystische Wandveränderungen. In der Peripherie der Leber waren die Gallengänge dagegen regelrecht weit, am Übergang zu den zentraler liegenden Gängen waren deutliche Kalibersprünge zu sehen.

Eine dritte PTC ermöglichte schließlich auch eine Darstellung des linken Ductus hepaticus: Es stellten sich sehr eindrucksvoll große kugelige Erweiterungen mit einem Durchmesser von bis zu 5 cm dar. Die zugehörigen peripheren Gänge waren unauffällig.

Es wurde abschließend die Diagnose Caroli Syndrom gestellt, wobei die nähere Klassifizierung zunächst auf Typ III lautete, d.h. ohne intrahepatische Fibrose. Spätere Aufzeichnungen sprachen allerdings dann von einem Typ V mit intrahepatischer Fibrose.

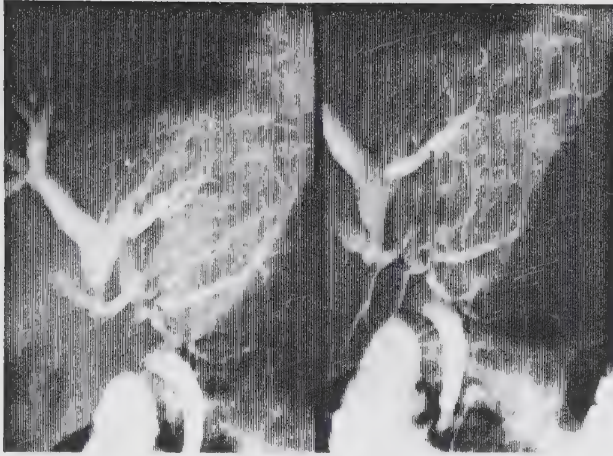


Abb. 4

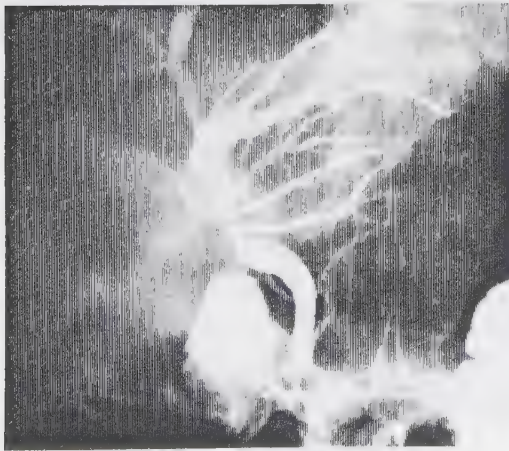


Abb. 5

Abb. 4 und 5 zum 1. Fall:

Subtotale Stenose distal der Hepaticusgabel mit gestautem intrahepatischen Gangsystem und fadenförmigem Kontrastmittelstrom in den Choledochus;



Abb. 6

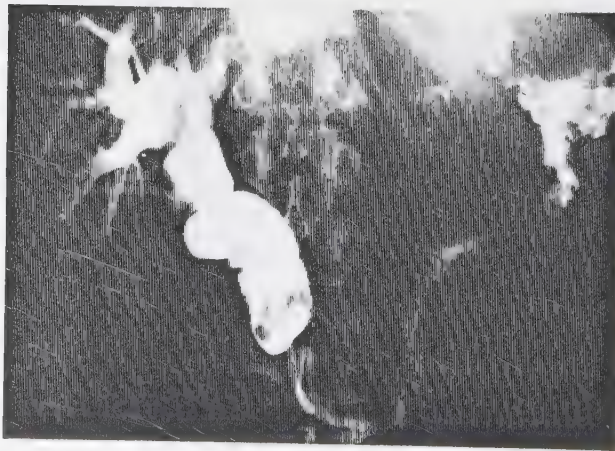


Abb. 7

Abb. 6 und 7 zum 2. Fall:
Massiv gestautes intra und extrahepatisches Gangsystem mit subtotaler Stenose praepapillär bei V. a. Pankreaskopftumor; Äußere und innere Drainage über liegenden Katheter mit KM-Abfluß ins Duodenum;



Zum 3. Fall

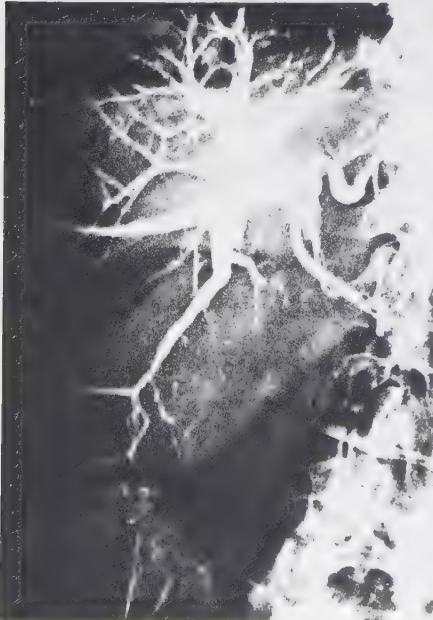
Abb. 8:

Gestautes intra-
hepat. System

Verschuß des re.

D. hepaticus d.

Gallenblasentumor



und Abb. 9:

Drainage durch

liegende Endopro-

these u. zusätzl.

externem Katheter

mit eingeführtem

Führungsdraht

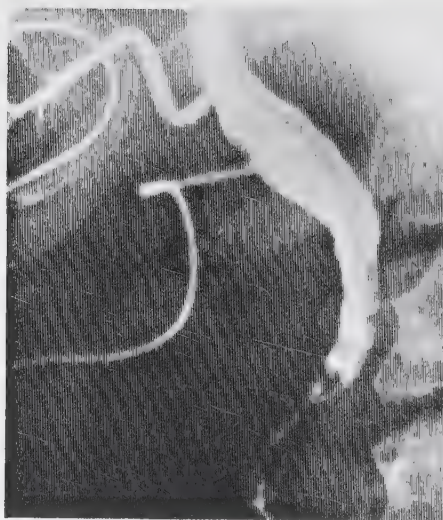


Abb. 10



Abb. 11

Abb. 10 und 11 zum 4. Fall:
Gestauter Choledochus mit mehreren Konkrementen
prästenotisch gelegen, Darstellung des p. o.
belassenen T-Drains und der beschriebenen Fistel-
höhle;



Abb. 12 und 13 zum
6. Fall:
Caroli Syndrom
Typ III o. Typ V;



2.4.2.1

Erfolgsquote

Betrachtet man alle 46 durchgeführten therapeutischen Eingriffe, ungeachtet der Art der angewandten Maßnahmen, so muß man davon insgesamt gesehen acht Eingriffe als nicht erfolgreich bezeichnen. Das entspricht einer Erfolgsquote von über 82%, ein Ergebnis, das als sehr beachtlich angesehen werden muß. Selbstverständlich bedarf bei dieser Betrachtung der Begriff erfolgreich einer genaueren Definition. Ich will deshalb die nicht erfolgreichen Untersuchungen hier näher beschreiben:

Die externen Drainagemaßnahmen machten etwa die Hälfte aller durchgeführten Eingriffe aus, 3 bzw. 4 dieser Drainagen waren primär entweder nicht durchführbar oder hatten nicht über einen vorgesehenen ausreichenden Zeitraum hinweg zufriedenstellende Funktion gezeigt. Somit ist doch ca. 87% Erfolgsquote dieser Maßnahmen festzuhalten. Im einzelnen waren folgende Ursachen für das Mißlingen in den 3 bzw. 4 Fällen verantwortlich:

Im ersten Fall war die zunächst ausreichend funktionierende externe Drainage so weit aus dem Gallengang heraus zurückgerutscht, daß sie entfernt werden mußte. Eine nochmalige PTC schlug mehrmals fehl, so daß weitere Drainagemaßnahmen nicht möglich waren. Der Patient litt an einem zentral liegendem großen Gallengangskarzinom, das bereits den rechten Leberlappen weitestgehend infiltriert hatte und einen vollständigen Verschuß der Leberpforte verursachte. Auch die sehr schlechten Gerinnungsverhältnisse und der sehr fortgeschrittene inoperable Befund mit infauster Prognose ließ von weiteren Maßnahmen absehen.

Der zweite Fall war ein nicht vollständiger Verschuß im Bereich der Papille, hervorgerufen durch

ein Pankreaskopfkarzinom. Warum hier eine externe Drainage nicht möglich war, ließ sich aus den Akten nicht näher klären. Der Patient konnte aber operativ mit einer biliodigestiven Anastomose nach Roux versorgt werden.

Im dritten Beispiel konnte nur der rechte Hepaticusast drainiert werden, der Patient litt an einem Gallengangskarzinom, das die Hepaticusgabel vollständig verschlossen hatte. Eine Septikämie im Anschluß an den Eingriff behinderte auch zunächst weitere Drainageversuche. Der Patient wurde nach antibiotischer Therapie mit einer Hepaticojejunostomie operativ versorgt.

Etwas differenzierter ist die Mißerfolgsrate bei den kombinierten Drainagen zu bewerten. Die kombinierte Drainage war in 4 von insgesamt 11 Fällen nicht durchführbar, entsprechend einer Erfolgsquote von 63%. Nicht erfolgreich meint in diesen Fällen, daß keine dauernde innere Ableitung der Galle zustande kam, meist jedoch konnte wenigstens eine externe Drainage aufrechterhalten werden. So war in 2 Fällen bei bestehender Drainage nach außen das Hindernis nicht zu überwinden, in einem weiteren Fall dislocierte eine bestehende kombinierte Drainage soweit, daß eine Reposition nicht möglich war. Beim vierten Fall war die innere Drainage so stark mit Zelldetritus und inkrustierter Galle zugesetzt, daß der Katheter entfernt werden mußte und eine erneute innere Ableitung nicht erreicht werden konnte.

Die 12 eingesetzten Endoprothesen waren zunächst alle auch funktionsfähig. Nur in einem Fall dislocierte die Prothese schon wenige Tage nach Implantation, und wurde dann operativ im Rahmen eines größeren Eingriffs entfernt. Selbstverständlich ist bei der überwiegenden Zahl der Endoprothesen eine Verstopfung des Lumens nach bestimmter Frist

zu erwarten, in 2 Fällen ist diese Situation auch in den Krankenakten der Patienten dokumentiert worden. Das kann aber in dieser Betrachtung schwerlich als Erfolgskriterium gewertet werden.

Ein entscheidender Parameter zur Bewertung der Drainagefunktion aller möglichen Maßnahmen ist sicherlich die klinische Besserung des Ikterus, gemessen an den Bilirubinwerten. Die Auswertung der Bilirubinwerte von insgesamt 29 Drainagepatienten über die erste Drainagewoche hinweg, brachte folgende Ergebnisse:

Durchschnittlich fiel der Bilirubinspiegel innerhalb von 7 Tagen um 74% des Ausgangswertes ab, dabei ist allerdings zu berücksichtigen, daß die Abfallgeschwindigkeit in Abhängigkeit zur Höhe des Ausgangswertes steht. Bei Ausgangswerten von bis zu 31,3 mg% bei Männern bzw. bis zu 40,1 mg% bei den Frauen konnten innerhalb einer Woche Bilirubinspiegel bis unter 12 mg% erreicht werden. Die präoperative Entlastung sollte aufgrund der aufgezeigten Abhängigkeiten deswegen erst bei deutlich erhöhten Bilirubinwerten über 8 mg% angewandt werden. Wirklich exakte Aussagen über die Drainagefunktion durch den Bilirubinabfall mußte natürlich eventuelle begleitende Leberzellschädigungen miterfassen, was in diesem Rahmen nicht möglich war.

2.4.2.2

Komplikationen

Die in Kapitel 3.1.1. u. 3.1.2 theoretisch erwähnten Komplikationsquellen waren auch in unserer Untersuchungsserie vorherrschend.

Am häufigsten war das leichte, septische Fieber, teils in schwererer Ausprägung als generalisierte Sepsis mit nachweisbarer Bacteriämie und hohen Temperaturen. Dann folgte der lokale Reizzustand

des Gallengangsystems, die Cholangitis, meist schon vor dem Eingriff schwelend vorhanden, und dann durch die Manipulationen entfacht. Die dritte Komplikationsquelle ist verursacht durch die punktionsbedingte Läsion des Systems: Die gallige Peritonitis, hervorgerufen durch den Austritt nicht notwendigerweise infektiöser Galle in den Peritonealspalt, und der Übertritt von Galle ins Blutsystem oder umgekehrt, Bilihämie oder Hämobilie. Diese Probleme sind bei den therapeutischen Eingriffen, die mit großlumigen Kathetern und langwierigen Manipulationen eine nicht unerhebliche Traumatisierung des Gewebes hervorrufen, wesentlich ausgeprägter.

2.4.2.2.1 Akut auftretende Komplikationen

Im Vordergrund der mit der PTCD einhergehenden Komplikationen stand die Cholangitis. Sie war bei den 46 durchgeführten Drainagen viermal aufgetreten, wobei, wie auch schon im diagnostischen Teil beschrieben (Kap. 2.4.1.2), in 2 Fällen ein berechtigter Verdacht auf eine zum Zeitpunkt der Untersuchung schon bestehende Cholangitis geäußert wurde. Die bestimmten Blutparameter BKS und Leukozytenzahl, sowie die klinische Untersuchung, zeigten Befunde in diesem Sinne. Die beiden anderen Fälle von Cholangitiden traten in unmittelbarem Zusammenhang zum durchgeführten Eingriff auf. Durch die bei 34 der 46 PTCD - Eingriffe dokumentierte begleitende Antibiotikatherapie waren diese Entzündungen jedoch in der Regel problemlos zu beherrschen. Sicherlich muß auch davon ausgegangen werden, daß die Antibiotikatherapie in vielen Fällen gar keine entzündliche Symptomatik entstehen ließ, die gerade bei den längeren PTCD - Therapien wohl in höherem

Maße zu erwarten gewesen wäre.

Bei den 4 Patienten trat unmittelbar im Anschluß an die PTCd ein passagerer septischer Fieberschub auf, die Temperaturen erreichten maximale Werte zwischen 38,7 °C und 39,2 °C. In allen Fällen war der Fieberverlauf und die Befindlichkeit der Patienten zu keiner Zeit kritisch, die febrilen Temperaturen waren nach 2 bzw. 3 Tagen abgeklungen.

Tab. 6: Akut eingetretene PTCd - Komplikationen

Gesamtzahl der Eingriffe	46	
Patienten mit Komplikationen	4	8,7 %
Cholangitis	4	8,7 %
passageres septisches Fieber	4	8,7 %
 Akute Komplikationsrate		 8,7 %

2.4.2.2.2

Nach längerem Intervall

Trotz der in diesen Fällen adjuvanten Antibiotikatherapie zeigten sich bei 2 Patienten 4 bzw. 6 Tage nach der PTCd Beschwerden, die vom klinischen Befund her als peritoneale Reizzustände interpretiert wurden. In beiden Fällen imponierte ein, auf den rechten Oberbauch beschränkter, diffuser Schmerz, der sich durch palpatorischen Druck verstärkte. Es war aber keine ausgeprägte Abwehrspannung zu erkennen, das Courvoisier'sche Zeichen war negativ und das Allgemeinbefinden des Patienten nicht wesentlich beeinträchtigt.

Nach einem der praeoperativen Eingriffe wurde im Operationssitus die abgelaufene Peritonitis erkennbar: Beschrieben wurden Verklebungen und postentzündliche granulomatöse Veränderungen im Bereich

des Ligamentum hepatoduodenale und des Omentum minus.

2.4.2.2.3

Perakute Verläufe

Die bei zwei Patienten aufgetretenen Komplikationen im Anschluß an die PTCD - Maßnahmen müssen in ihrem Ausmaß als bedrohlich angesehen werden.

Der eine Patient, 72-jährig, litt an einem Gallengangs - Ca, das die Hepaticusgabel total verschlossen hatte. In der ersten Sitzung wurde transhepatisch die Gallenblase punktiert, ohne daß sich daraus Komplikationen ergeben hätten. Es stellte sich das distal des Verschlusses gelegene Gangsystem mit einem erweiterten Choledochus und einer zusätzlichen hochgradigen Stenose im Papillenbereich dar. Die zweite Sitzung ermöglichte schließlich die rechtsseitige PTCD nach außen. Im Anschluß daran bot der Patient das Vollbild einer Sepsis mit Temperaturen bis 41,4 °C. Eine Bakteriämie wurde durch Blutkultur nachgewiesen. Intensive hochdosierte Antibiotikatherapie (Doxycillin) machte den Patienten innerhalb von 6 Tagen fieberfrei.

Im anderen Fall kam es nach Implantation einer Endoprothese zu massiven Blutungen in die Gallengänge, als der perkutan liegende Katheter und Leader entfernt wurden. Diese Hämobilie machte eine Substitution von 500 ml Blut notwendig, ausführlicher ist dieser Hergang in Kap. 2.4.2 , Fall 3 dargestellt.

Es wurden bei allen therapeutischen Eingriffen sonst keine weiteren bedrohlichen Zwischenfälle registriert, es kam zu keinem Todesfall. Die beiden beschriebenen Situationen wurden beherrscht, es blieben keine Folgeschäden zurück.

Tab. 7: Anzahl der Untersuchungen

Diagnostische PTC	30
Therapeutische PTC, PTCD	46

Tab. 8: PTC - Komplikationen (n = 30)

Cholangitis mit septischem Fieberschub	1	3,3 %
Blutung	1	3,3 %
Lokale Peritonitis	1	3,3 %
Komplikationsrate	2	6,6 %

Tab. 9: Therapeutische PTC und PTCD

Therapeutische PTC:	
Transkutane Gallensteinextraktion	1
Transkutane Papillendilatation	1
PTCD:	
Extrakorporale Ableitung	22
Kombinierte Ableitung	11
Endoprothesen, verlorener Drain	12
Gesamtzahl der Untersuchungen	46

Tab. 10 : PTCB - Komplikationen (n = 46)

Cholangitis,	4	8,7 %
evt. schon vorbestehend	2	4,3 %
passagerer septischer		
Fieberschub	4	8,7 %
Peritonitis	2	4,3 %
Sepsis	1	2,2 %
Blutung	1	2,2 %
Komplikationsrate	8	17,4 %

3

Diskussion

3.1 Komplikationen, Fehlermöglichkeiten und Risiken

3.1.1 der PTC

Unter den im Abschnitt 2.2.1 aufgeführten Möglichkeiten zur Diagnostik der Gallenwege und Gallenblase ist ohne Zweifel die PTC die Untersuchung mit der höchsten Komplikationsrate. Aus dem beschriebenen Untersuchungsmodus lassen sich die wesentlichen Komplikationsmöglichkeiten unschwer erkennen. Man kann sie in allgemeine und untersuchungsbedingte unterteilen.

Die unspezifischen Komplikationen seien hier kurz angesprochen: Bei ungeeigneter Wahl der Punktionsstelle oder mangelnder Kooperation des Patienten (z.B. keine Apnoe) kann es zu Pleuraläsionen und evt. zum Pneumothorax kommen. Des weiteren sind KM-Reaktionen mögliche Nebenwirkungen, die bekanntlich von milder Ausprägung in Form von Übelkeit und Hitzegefühl bis zu Atem- und Kreislaufstillstand in sehr seltenen Fällen reichen können. Mögliche Nebenwirkungen der Sedativa, Folgen unsteriler Arbeitsweise, unzureichender Gerinnungsstatus u.a.m. gehören auch dazu. In einer großen Studie von über 2000 Untersuchungen wurden die Komplikationen genannter Art in weniger als 0,25% der Fälle beobachtet (24).

Weit entscheidender für die Bewertung der Methode sind die Komplikationen, die aus der Leberpunktion selber resultieren. An erster Stelle steht hier die Septikämie, gefolgt von Galleaustritt in den Intrapерitonealraum mit der Gefahr einer galligen Peritonitis und von Blutungen, die sowohl subkapsulär, als auch intraperitoneal und in das Gallengangssystem (Hämobilie) hinein vorkommen können.

Die Gesamtkomplikationsrate wird in den verschiedenen Publikationen mit Werten von 1,6-10% der

Fälle angegeben. An erster Stelle steht das septische Geschehen, wobei nicht das Vollbild der schweren Sepsis gemeint ist, sondern eher der passagere unmittelbar an die Untersuchung anschließende Fieberschub mit evt. positiver Blutkultur (24, 28, 55, 60). Die Ursache ist ein kaum zu vermeidender Kontakt des Gallengangsystems zum Gefäßsystem, zumal wenn nach Punktion Manipulationen mit Leader und Katheter vorgenommen werden, und dann die Tatsache, daß sich nicht abfließende Galle bei Verschlusßikterus gern infiziert. Ein extrahepatischer Punktionsverlauf läßt Galle in die freie Bauchhöhle austreten, eine meist passagere peritoneale Reizung ist die Folge. Auch Perforationen durch Führungsdrähte oder Katheter führen zur galligen Peritonitis, die auch bedrohliche Ausmaße annehmen kann. Die Blutungen, die natürlicherweise auftreten, sind in der Regel harmlos. Soweit der Stichkanal intrahepatisch verläuft, wird das retraktionsfähige Leberparenchym unmittelbar punktionsbedingte Blutungen stillen. Subkapsuläre Blutungen und Blutungen in die Peritonealhöhle, verursacht durch verletzte größere Gefäße sind aber bedrohliche Komplikationsquellen. Gerinnungsstörungen, verursacht durch verminderte Vitamin-K Resorption bei bestehendem Ikterus oder durch reduzierte Gerinnungsfaktorensynthese einer geschädigten Leber, sind deshalb vor der Untersuchung zu erfassen und adäquat zu therapieren.

Die Einführung der Chiba-Nadel hat die Rate der Komplikationen auf 10-25% des zuvor bestehenden Wertes gedrückt (24). Die schon zitierte Studie weist den einzelnen Komplikationstypen folgende Häufigkeiten zu:

Tab. 11: Komplikationen und Erfolgsrate der Fein-
nadel-PTC verändert aus: (24)

durchgeführte Untersuchungen	3596		
bei erweiterten			
Gallengängen	1813		
davon erfolgreich	1779	98	%
Sepsis	66	1,84%	
Galleaustritt	37	1,03%	
intraperitoneale Blutung	10	0,28%	
Tod	5	0,14%	
Komplikationen insgesamt	118	3,28%	

3.1.2

der PTC

Wenn man die vorgestellten therapeutischen Möglichkeiten des durch die PTC geschaffenen Zugangs zum Gallengangsystem im Vergleich mit den anderen bekannten Therapieverfahren in Hinsicht auf Risiken und Komplikationen betrachtet, so sind einige Vorbemerkungen nötig.

Die unter dem Thema Steinextraktionen und Beseitigung mechanischer Hindernisse beschriebenen Verfahren sind bisher in der Literatur nur an Hand von Einzeluntersuchungen oder kleinen Gruppen beschrieben worden, so daß, was Risiko und Komplikationsrate angeht, nur schwerlich exakte Aussagen zur Verfügung stehen. Zudem muß erwähnt werden, daß der Vergleich mit anderen Verfahren, -in diesem Falle nur der endoskopische Eingriff oder die Laparotomie-, schwerlich möglich ist. Die chirurgische Intervention beinhaltet eine Fülle von, mit der Art des Vorgehens untrennbar verbundenen, Risiken, man denke nur an die Anästhesie oder den Zustand des Patienten u.a.m., die den direkten Vergleich der Verfahren erschweren, die endoskopisch retrograden Therapiemöglichkeiten wiederum betreffen meist andere Situationen. Die Endoskopie scheitert oft bei operierten Patienten an den veränderten anatomischen Verhältnissen: Die Papille beim B-II Magen mit langem zuführendem Schenkel kann für die Endoskopie unerreichbar werden, ebenso wie sie bei Choledocho-Jejunostomie unerreichbar ist. Steine, die in entsprechender Entfernung proximal von der Papille liegen, werden kaum erreichbar und schließlich begrenzt das Kaliber des Instrumentierkanals im Endoskop manche Manipulationen. Was die genannten Themen angeht, kann wohl folgende

Aussage getroffen werden:

Erfolgversprechenste und sinnvollste therapeutische Maßnahme ist, -sind die Voraussetzungen gegeben-, sicherlich die Operation. Sie ermöglicht den umfassendsten Informationsgewinn und die bestmöglichen kurativen und, oder palliativen Maßnahmen optimal durchzuführen. Die beschriebenen Möglichkeiten durch die PTC müssen dagegen nicht in Konkurrenz stehend, sondern als alternativer Ausweg gesehen werden, sei es, daß für die Operation noch nicht die optimalen Umstände erreicht sind, wie bei der praeoperativen Drainage, oder daß eine Operation nicht, oder nicht nochmals aufgrund des vorliegenden Befundes in Frage kommt. Hier kann dann die PTC mit Abflußerleichterungen, Drainagen, Endoprothesen und Steinentfernungen therapeutisch eingesetzt werden. Auch die endoskopischen Möglichkeiten sollten unter dem Gesichtspunkt gesehen werden, alle verfügbaren Möglichkeiten einzusetzen, um dem Patienten in seinem schweren, oft hoffnungslosen Krankheitsgeschehen Linderung zu verschaffen. In der überwiegenden Zahl der Fälle haben die therapeutischen Eingriffe palliativen Charakter, dürfen aber deshalb nicht dazu verleiten, den Komplikations- und Risikoraten geringeres Gewicht beizumessen.

Was die Cholangiodrainage in Hinsicht auf Risikoabschätzung angeht, so kann hier auf größere Untersuchungsserien zurückgegriffen werden (17, 29, 30). Die Erfolgsrate der Drainage liegt bei versierten Untersuchern bei oder über 90% der Fälle.

Bei den Komplikationen kann man, wenn man die Betrachtung auf wesentliche Folgen wie Blutung, Sepsis und Galleaustritt beschränkt, mit einer Rate von 5 - 10% ausgehen. Sie liegt damit nicht wesentlich über den Komplikationsraten der meisten Serien von diagnostischer PTC (33). Wohl aber muß man

sehen, daß in einer hohen Zahl der Fälle, insbesondere bei längerer Drainagedauer, eine Begleit-cholangitis auftrat. Sie wird in einem Viertel bis einem Drittel der Fälle gesehen, kann aber durch entsprechende Antibiotikatherapie in der Regel gut beherrscht werden.

Die Endoprothesenimplantation hatte ähnliche Ergebnisse gezeigt: Die Erfolgsrate der Serie von Hoevels et al. (28) ergab in 65% gute bis sehr gute Ergebnisse, ca. 10% der Prothesen waren in ihrer Funktion primär insuffizient. Die Symptome einer Cholangitis traten in 26% der Fälle auf, 13% der Patienten entwickelten eine Sepsis.

3.2 Synopsis mit den eigenen Ergebnissen und Wertung

Nach ausführlicher Darstellung der heute bekannten Diagnoseverfahren des Gallengangsystems in Kap. 2.2.1 und der Pathologie in Kap. 2.1 soll nun versucht werden, die PTC unter Abwägung von Nutzen und Risiken zu bewerten.

Der extrahepatische Verschußikterus bildet die Symptomatik, die unter Umständen an die PTC als Diagnoseverfahren denken läßt. Die zur Diagnose Stenose oder Verschuß führenden Untersuchungen sind insbesondere die Sonographie, die Computertomographie und das Cholangiogramm. Um nun exakten Aufschluß über die vorliegenden topographisch-anatomischen Verhältnisse zu bekommen, sind ERCP und PTC die nächsten Schritte. Dabei besteht zwischen diesen beiden Untersuchungen keine konkurrierende Situation, die ERCP, als geringer belastende und risikoärmere Untersuchung sollte vorangehen. Die Indikation zur PTC besteht daneben weiter, insbesondere dann, wenn die ERCP keine ausreichende Darstellung des ganzen Gangsystems erbrachte. In vielen Situationen, so bei kompletten Verschlüssen des Choledochus oder eines Hepaticus-astes, kann nur die sinnvolle Kombination beider Untersuchungen vollständigen Aufschluß über die pathologischen Verhältnisse geben. Bei einem in die Papille eingebackenen Konkrement oder einem Papillenkarzinom läßt sich die ERCP oft nicht durchführen, hier ist die PTC die einzige und auch die Methode der Wahl zur Diagnosefindung.

Die Risiken der PTC haben sich durch Einführung der Chiba - Nadel zur Punktion entscheidend verringert, so daß die PTC als ein risikoarmes und aussagekräftiges Verfahren eine wesentliche Bedeutung bei der differentialdiagnostischen Abklärung

des Verschlußikterus hat (23).

Die PTC hat als therapeutischer Eingriff ihre entscheidende Bedeutung in der Drainage der Gallengänge, als interne und/oder externe Drainage in Form der perkutanen transhepatischen Cholangio-Drainage (PTCD), oder als Drainage mittels implantierter Endoprothese. Die weiter angeführten Möglichkeiten sind bisher erst vereinzelt beschrieben worden und haben noch keine praktische Bedeutung.

Die PTCD ist nach bisherigen Erfahrungen der Autoren das Mittel der Wahl um durch praeoperative Drainage die erschreckend hohe Operationsletalität bei Verschlußikterus zu senken. Sie ist eine rasch durchführbare, risikoarme und erfolgversprechende Methode den Serumbilirubinspiegel zu senken. Die endoskopische Drainage hat wohl nur Aussicht auf Erfolg bei distalen papillennahen Prozessen mit überwindbaren Stenosen. Hilusnahe Verschlüsse und Stenose oder maligne Infiltration mit Durchwachsung und vollständigem Verschluß lassen sich nur durch perkutanen Zugang drainieren.

Die Palliativdrainage muß dagegen als Langzeitmaßnahme mit den erwähnten Problemen gesehen werden. Die Ikterussympptomatik ist für den inkurablen Patienten eine sehr wesentliche Minderung seiner Lebensqualität. Mit der intensiven ärztlichen Begleitung erscheinen Langzeitdrainage durch Katheter oder Endoprothese als akzeptables Verfahren. Alternativ kann man an eine endoskopisch applizierte Endoprothese denken, die Ausschöpfung aller zur Verfügung stehenden Maßnahmen ist sicherlich geboten.

Das Risiko der PTC läßt sich aus einer Serie von 76 Untersuchungen sicherlich nicht hinreichend beurteilen. Insbesondere muß man bei den Eingriffen mit rein diagnostischer Indikation mit statis-

tischen Aussagen vorsichtig sein, wie schon unter Kap. 2.4.1.2 angesprochen.

Zudem noch einige Vorbemerkungen: Verständlicherweise können die im Laufe der Betrachtungen gemachten Angaben über prozentuale Komplikationsraten nicht den Kriterien einer kontrollierten klinischen Studie genügen. Zu den Ungenauigkeiten, die sich aus der retrospektiven Aufarbeitung von Krankheitsverläufen zwangsläufig ergeben, treten noch Fehlerquellen, verursacht durch eine nicht kontrollierte Dokumentation in den Krankenakten. Insbesondere die Beschreibungen von klinischen Untersuchungen und der individuelle Krankheitsverlauf sind stark vom jeweiligen Autor abhängig. Dazu kommt, daß alle Patienten an schweren und schwersten Krankheiten litten, die mit unterschiedlichster Beeinträchtigung des Allgemeinzustandes, der Belastbarkeit des Kreislaufs und insbesondere der Abwehrlage der Patienten einhergehen. Schwierig ist daher die Bewertung und Abgrenzung von aufgetretenen Symptomen und die Sicherung des kausalen Zusammenhangs mit den beschriebenen Untersuchungen: Dasselbe Problem stellt sich bei der Beurteilung der Drainagefunktionen über den Bilirubinabfall, der stark von Leber- und Nierenfunktion abhängig ist, die nicht quantitativ erfaßt werden konnte. Trotzdem soll eine Risikoabschätzung versucht werden, ohne allerdings durch die Zahlenwerte allein und getrennt von den vorgenannten Umständen eine Bewertung vornehmen zu wollen.

Das untersuchte Patientengut hat in seiner Auswertung bereits einige interessante Gesichtspunkte erscheinen lassen. So waren trotz dem Zielorgan Gallengangsystem mehr als die Hälfte der Patienten männlich. Überraschend war auch die Auswertung des Patientenalters: Die männlichen Patienten waren im Schnitt wesentlich jünger, als die weiblichen

Patienten, vorallem aber war die Altersspanne der Männer deutlich höher.

Die Auswertung des Erkrankungsspektrums bestätigte und erklärte dies: Fast 70% der Erkrankungen waren Malignome, die Hälfte davon betrafen das Pankreas. Sie war bei den Männern mit fast 50% die häufigste Erkrankung. Das Leitsymptom und die Hauptindikation zur PTC und PTCD, der Ikterus, ist also bei den Männern erst in zweiter Linie durch Gallenwegserkrankungen bedingt. In unseren Fällen wurde der Ikterus ausnahmslos als posthepatischer Verschluß-ikterus identifiziert.

Die Sonographie, eine Untersuchung, die heute schon oft als Screening - Diagnostik bei allen Patienten durchgeführt wird, wurde bei unseren Untersuchungen in 90% angewandt. Die Auswertung zeigte erneut die hohe Qualität des Verfahrens, mehr als 85% der gestellten Diagnosen waren zutreffend.

Die Röntgendiagnostik des Oberbauchs wird zweifelsfrei von der Computertomographie beherrscht. Bei etwa 50% der Patienten durchgeführt, erbrachte sie weit überwiegend richtige Ergebnisse.

Die Bedeutung der ERCP in diesem Zusammenhang wurde schon betont, die Ergebnisse unterstreichen das. Die ERCP begleitet die PTC. Daraus erklärt sich, der ungewöhnlich hohe Anteil dieser Untersuchung am Gesamtprogramm. Davon waren allerdings 35% nicht erfolgreich, das Patientengut war aber, was Durchführbarkeit angeht, sicher auch kein Normkollektiv. Die PTC und PTCD ergaben in detaillierter Auswertung folgende wesentlichen Gesichtspunkte: Die PTC war in 3 Fällen nicht erfolgreich, es wurden 76 Patienten durch perkutanen Zugang untersucht oder behandelt. So ergibt sich für die Punktion eine Erfolgsrate von 96%, tatsächlich liegt die Zahl der Punktionen über 100, die Rate vergeblicher Punktionen liegt also etwa bei 2,5%.

Die Komplikationsrate der diagnostischen PTC (n = 30) lag bei 6,6%. Noch überzeugender sind die Ergebnisse der PTCD, die natürlich immer eine PTC mit einschließt. Die Eingriffe an 46 Patienten fanden in knapp über 100 Sitzungen statt. Einer bei 82% der Patienten erfolgreichen Therapie steht eine Komplikationsrate von unter 18% gegenüber. Sie traten bei 8 Patienten auf, 6 davon zeigten lediglich leichte entzündliche Symptomatik, bei 2 Patienten mußten die Komplikationen als bedrohlich eingestuft werden. Das Hauptziel der Therapie, Galledrainage durch Stenoseumgehung konnte bei 37 von 46 Patienten erreicht werden, die Auswertung ihrer Bilirubinwerte ergab einen durchschnittlichen Abfall auf fast ein Viertel des Ausgangswertes innerhalb einer Woche.

Aufgrund der Erfahrungen anderer Autoren (17, 29, 52, 55, 64) und den Ergebnissen der eigenen Untersuchungen darf man die PTC mit der Chiba - Nadel als risikoarmes Verfahren bezeichnen.

Die exakte differentialdiagnostische Abklärung des posthepatischen Ikterus ist die eigentliche Indikation zur PTC. Sie ergibt mit hoher Sicherheit die exakteste Aussage aller Methoden. Wenn genaue Diagnostik zur Operationsplanung oder anderen Therapien unerlässlich ist, so ist sie die Untersuchung der Wahl. Die Indikation sollte erst nach Ausschöpfung aller anderen Möglichkeiten gestellt werden. Die enormen Verbesserungen der nichtinvasiven Diagnostik, wie Sonographie und CT, haben bei vielen Fragen die ERCP und die PTC zurückgedrängt, diese Untersuchungen stellen in allen Fällen die ersten Schritte dar. Nur ein geringer Anteil der Patienten wird dann der weiterführenden Diagnostik durch ERCP und PTC zugeführt werden müssen (18).

Gänzlich verschieden davon ist die Bedeutung der

PTC als Therapieverfahren. Schon vor 30 Jahren sind diese Perspektiven mit der Beschreibung einer externen Galledrainage aufgezeigt worden. Die Entwicklung der PTCD mit der beschriebenen Methodik hat zu echten Alternativen bei der Therapie des Verschlußikterus geführt. Die PTCD hat in zweierlei Hinsicht entscheidende Bedeutung:

Die praeoperative Entlastungsdrainage verringert wesentlich das hohe Operationsrisiko des Ikteruspatienten. Die externe Drainage ist als Kurzzeitmaßnahme anzusehen, Komplikationen können durch die Operation aufgefangen werden.

Die längerfristigen inneren Drainagen haben mehr palliativen Charakter. Es ist gerechtfertigt, das nicht unerhebliche Risiko der PTCD hinzunehmen um dem Patienten die quälenden Ausprägungen des Ikterus zu nehmen. Welche Form der Drainage gewählt werden sollte, ist keine primäre Frage, im Vordergrund muß die weitestgehende Wiederherstellung physiologischer Verhältnisse etwa durch Endoprothesen stehen.

Zusammenfassung

Unter der Fragestellung Indikation, Nutzen und Risiken der PTC in diagnostischer und therapeutischer Hinsicht wurden die Ergebnisse bei 76 Patienten, die sich einmal oder mehrfach in den Jahren 1976 - 1982 der dargestellten Untersuchung unterzogen haben, überprüft.

Das Durchschnittsalter lag bei etwa 64 a;

Es waren etwas mehr männliche als weibliche Patienten: 52,7% m., 43,7% w.

Die Grunderkrankungen:

- 33 % Pankreaskarzinome
- 25 % Karzinome der Gallenwege und Gallenblase
- 15,8 % Cholelithiasis und Cholangitis
- 26,2 % Sonstige Diagnosen (z.B. Pankreatitis)

100 %

Die Untersuchungsergebnisse im einzelnen:

PTC rein diagnostische Indikation n = 30

PTCD, PTC mit anschl. Therapie n = 32

Komplikationen traten bei 2 Patienten mit diagnostischer PTC in Form von Cholangitis, passagerem septischen Fieber und lokaler Peritonitis auf.

Komplikationsrate: 6,6%

Drei Untersuchungen brachten kein diagnostisch verwertbares Ergebnis.

PTCD therapeutische Eingriffe n = 46,
 mit insgesamt 104 Einzelpunktionen

Praeoperative Drainage n = 26

Palliative Dauerdrainage n = 26

(meist postoperativ)

Drainagemethoden:

Extrakorporale Ableitung n = 23,
 davon 4 ohne therapeutischen Erfolg

Kombinierte Ableitung n = 11,
 davon 4 ohne dauerhafte Ableitung

Endoprothesen, verlorener Drain n = 12

Erfolgsquote: 82,6 %

Die Drainagedauer der 26 palliativen Dauerdrainagen lag im Mittel bei 9 Wochen, im Einzelfall lag sie allerdings zwischen 12 Tagen und über 18 Monaten ! Komplikationen traten bei insgesamt 8 von 46 Patienten auf, in 4 Fällen in Form von Cholangitis und Peritonitis, in jeweils einem Fall trat eine bedrohliche Komplikation - einmal Sepsis, - einmal Blutung auf.

Bei den untersuchten 76 Patienten mußte die Punktion in drei Fällen abgebrochen werden, weil sich innerhalb der Sitzung kein Gallengang punktieren ließ. Bei insgesamt 134 Einzelsitzungen, davon 104 erfolgreiche therapeutische Punktionen bei 46 PTCD - Patienten, ergibt sich eine Erfolgsquote für die Punktion von

Aufgrund der dargestellten Ergebnisse und Komplikationsraten ergeben sich für PTC und PTCD folgende Indikationen:

PTC: Abklärung posthepatischer Cholestase

- Vorgehen: Sonographie, ERCP, PTC
- Antegrade Darstellung des stenosierenden oder verschließenden Prozesses mit Frage nach Operabilität
- Frage nach Therapie durch PTCD

PTCD: Drainage bei posthepatischer Stauungscholestase

- Sofort-PTCD bei Auftreten von cholangitischer Sepsis nach ERCP
- Praeoperativ kurzfristig zur Ikterustherapie durch externe Drainage
- Palliative Dauerdrainage nach Operation oder bei Inoperabilität mit möglichst auch innerer Ableitung
- Endoprothesen zur dauerhaften Stenoseüberwindung ohne äußeren Zugang

Weiterhin (bisher allerdings erst in Einzelfällen):

- Therapeutische Eingriffe in Form von Steinextraktion, Papillendilatation u.a., durch perkutanen Zugang;

5 Literaturverzeichnis

- (1) Adolph, K.:
Gallengangs- und Pankreasdiagnostik
Ferd. Enke Verlag Stuttgart (1968)
- (2) Berk, J.E.:
Acute Cholecystitis
in: Gastroenterology Bd.3, 3. Aufl.
von H.L. Bockus
Saunders, Philadelphia (1976)
- (3) Biersack, H.J.:
Vergleichende Gegenüberstellung von
hepatobiliärer Funktionsszintigraphie
und Sonographie, CT/ERCP/PTC
Der Nuklearmediziner 5 Nr. 1 S. 39-50
(1982)
- (4) Bilbao, M.K., C.D. Dotter, T.G. Lex,
R.M. Katon:
Complications of endoscopic retrograde
cholangiopancreatography (ERCP)
A study of 10 000 cases
Gastroenterology 70: 314 (1976)
- (5) Bolck, F., G. Machnik:
Leber und Gallenwege in:
Spezielle pathologische Anatomie, Bd. 10
hrsg. von W. Doerr, G. Seifert, E.
Uehlinger
Springer Berlin (1978)
- (6) Burcharth, F., Ingemann Jensen, L.,
Olesen, K.:
Endoprothesis for internal drainage
of the biliary tract. Technique and
results in 48 cases
Gastroenterology 77, 133-137 (1979)
- (7) Burhenne, H.J.:
Extraktion von Residualsteinen der
Gallenwege ohne Reoperation
Fortschr. Röntgenstrahlen 117 S.425
(1972)
- (8) Creutzfeldt, W.:
Erkrankungen der Bauchspeicheldrüse
in: Lehrbuch der Inneren Medizin hrsg.
von R. Gross, P. Schölmerich
Schattauer Verlag Stuttgart NewYork
(1977)

- (9) Czarnecki, T., S. Kubicki:
Observations on the application of
ultrasounds in the diagnosis of diffuse
liver disease
Pol. med. J. 9: S.79-87 (1970)
- (10) Damasalli, B., A. Lattuada, R. Musumeci,
A. Severini:
Lo studio ecographico delle masse ad-
domino pelviche con riferimento ai
reperiti radiographici
Tumori 54 S. 267-289 (1968)
- (11) Demling, L., M. Classen:
Duodenoskopie
Dtsch. med. Wschr. 95 S. 1427 (1970)
- (12) Demling, L., H. Koch, W. Rösch
Endoskopisch retrograde Cholangiopan-
kreatikographie -ERCP-
Schattauer Verlag Stuttgart NewYork
(1979)
- (13) Dotter, C.T., M.K. Bilbao, R.M. Katon:
Percutaneous transhepatic gallstone
removal by needle tract
Radiology 133 S.242 (1972)
- (14) Eickenbusch, W., R. Koka, A. Stute:
131 Jod-Radio-Toluidin-Blau zur Funk-
tionsdiagnostik und Szintigraphie des
Gallensystems
in: Nuklearmedizin - Ergebnisse in
Technik, Klinik und Therapie, hrsg.
von H.W. Pabst, G. Hör
Schattauer Verlag Stuttgart (1974)
- (15) Emrich, D.:
Nuklearmedizin, Funktionsdiagnostik und
Therapie
Georg Thieme Verlag Stuttgart (1979)
- (16) Engelhart, G.J., U.W. Blaustein
Ultraschalldiagnostik am Oberbauch
F.K. Schattauer Verlag Stuttgart NewYork
(1972)
- (17) Ferruci, J.T., P.R. Müller, W.P. Harbin
Percutaneous transhepatic biliary drai-
nage
Radiology 135 S.1 (1980)
- (18) Fleming, M.P., Carlson, H.C., Adsen, M.A.
Percutaneous transhepatic cholangio-
graphy: the differential diagnosis
of the bile duct pathology
Am. J. Röntgenology 116 S.327-336 (1972)

- (19) Forell, M.M., P. Lehnert:
Gallenwege und exokrines Pankreas
in: W. Siegenthaler: Klinische Patho-
physiologie
Thieme Verlag Stuttgart (1979)
- (20) Gedigk, P.:
Gallenblase und Gallenwege
in: M. Eder, P. Gedigk: Lehrbuch der
allg. Pathologie und der path. Anatomie
Springer Verlag Berlin Heidelberg
NewYork (1977)
- (21) Günther, R., H.D. Schmidt, B. Braun:
Perkutane transhepatische Gallenstein-
extraktion
DMW 106 S.615-617 (1981)
- (22) Gundel, H.E., Fritsch, H. Koch:
Die Bedeutung der endoskopisch-radio-
logischen Cholangiographie bei Chole-
stase und Postcholecystektomie-Syndrom
DMW 100: S.1877 (1975)
- (23) Hanson, J.A., Heovels, J., Simert, G.,
Tylin, U., Vang, J.:
Clinical aspects of nonsurgical per-
cutaneous transhepatic bile drainage
in obstructive lessions of the extra-
hepatic bile ducts
Ann. Surg. 189 S.58-61 (1979)
- (24) Harbin, P.W., P.R. Müller, J.T. Ferruci:
Transhepatic cholangiography: Compli-
cations and use patterns of the fine-
needle technique
- (25) Haubrich, W.S., J.F. Berk:
Cysts of the pankreas, part 1: Medical
aspects
in: Gastroenterology Bd.3 3.Aufl.
von H.L. Bockus
Saunders Philadelphia (1976)
- (26) Heberer, G., W. Köle, H. Tscherne:
Leber, Gallenblase und Gallenwege
in: Chirurgie
Springer Verl. Berlin Heidelberg NewYork
(1980)
- (27) Hess, W.:
Die Erkrankungen der Gallenwege und
des Pankreas
Thieme Stuttgart (1961)

- (28) Hoevels, J., I. Ihse, A. Lunderquist
T. Owman:
Erfahrungen mit einer percutan trans-
hepatisch eingesetzten Gallengangs-
endoprothese
Langenbecks Arch. Chir. 354 S.55-68
(1981)
- (29) Hoevels, J., I. Ihse:
Percutaneous transhepatic insertion
of a permanent endoprothesis in ob-
structive lessions of the extrahepatic
bile ducts
Gastrointest. Radiol. 4 S.367-377 (1979)
- (30) Hoevels, J., A. Lunderquist, T. Owman
I. Ihse:
A large-bore teflon endoprothesis with
side - holes for nonoperative decom-
pression of the biliary tract in mali-
gnant obstructive jaundice
Gastrointest. Radiol. 5 S.361-366
(1980)
- (31) Holländer, H.-I.:
Die Ultraschalldiagnostik in der
Schwangerschaft
Urban und Schwarzenberg München -
Berlin Wien (1975)
- (32) Inada, G., M. Ishizaki:
Comperative studies on röntgenologic
and ultrasonic diagnosis of gallstone
patients
Nagoya med. I. 14 S.145-149 (1968)
- (33) Juler, G.L., R.M. Conroy,
Frulleman, R.W.:
Bile leakage following percutaneous
transhepatic cholangiography with the
Chiba needle
Arch. Surg. 112 S.954- 958 (1977)
- (34) Kempken, K., D.W. Nitz, H.W. Pabst
F. Wolf:
Nuklearmedizin, Sonographie und Radio-
logie: Differentialindikation in der
Leber- und Gallenwegsdiagnostik
Der Nuklearmediziner Jahrg. 5 Nr.2
S.131137 (1982)
- (35) Kempken, K.:
Hepatobiliäre Sequenz- und Funktions-
szintigraphie in der Differentialdia-
gnostik des Ikterus
Der Nuklearmediziner Jahrg. 5 Nr.1
S.11-26 (1982)

- (36) Koch, H., A. Schneider, W. Rösch,
O. Schaffner:
Endoskopisch retrograde Cholangiopan-
kreatikographie (ERCP)
Akt. Chir. 12 S.91 (1977)
- (37) Koenigsberg, M., Sh. N. Wiener, A.
Walzer:
The accuracy of sonography in the dif-
ferential diagnosis of obstructive
jaundice: A comparison with cholangio-
graphy
Radiology 133 S.157-165 (1979)
- (38) Köster, R., H. Terwort:
Perkutane transhepatische Steiner-
trümmerung und pneumatische Dehnung
einer strikturierten Hepatikojejuno-
stomie
Fortschr. Röntgenstr. 131 S.555 (1979)
- (39) Kourias, B., K. Stucke:
Atlas der per- und postoperativen Chol-
angiographie
- (40) Kratochwil, A., W. Wildhäusl, F. Wewalka:
Die Darstellung von Leberveränderungen
im Ultraschall - Schnittbildverfahren
Wien. Z. inn. Medizin 51 S.37-44 (1970)
- (41) Lissner, J., Scherer, U.:
Der Wert der Computertomographie bei
Leber- und Milzerkrankungen
Röntgenblätter 32 S.1-14 (1979)
- (42) Loch, E.-G.:
Genetische Gefährdung durch Ultraschall-
diagnostik ?
Fortschr. Med. 91 S.59-61 (1973)
- (43) Lutz, H.:
Ultraschalldiagnostik (B-scan) in der
Inneren Medizin
Springer Verlag Berlin Heidelberg
NewYork (1978)
- (44) Lutz, H.:
Ultraschalldiagnostik in der Gastro-
enterologie
Fortschr. Med. 93 S.339-343 (1975)
- (45) Lutz, H., D. Katterle, R. Petzold:
Ultraschalldiagnostik von Lebermeta-
stasen
Leber, Magen, Darm 5 S.223-227 (1975)

- (46) Lutz, H., R. Seidl, R. Petzold, H.I. Fuchs:
Gallensteindiagnostik mit Ultraschall
DMW 100 S.1329-1331 (1975)
- (47) Martini, G. A.:
Erkrankungen der Leber- und Gallenwege
in: R. Gross, P. Schölmerich:
Lehrbuch der Inneren Medizin
Schattauer Verlag Stuttgart NewYork
(1977)
- (48) Miederer, S. E., A. Roffler, M. Siedek
O. Stadelmann:
Die endoskopisch retrograde Cholangio-
Pankreatikographie (ERCP) als post-
operative Untersuchungsmethode
Med. Welt 25 S.1285 (1974)
- (49) Molnar, W., A. Stockum:
Transhepatic dilatation of choledoch-
enterostomy stricture
Radiology 129 S.59-64 (1978)
- (50) Molnar, W., A. Stockum:
Relief of obstructive jaundice through
percutaneous transhepatic catheter -
a new therapeutic method
Am. J. Roentgenology 122 S.356-367
(1974)
- (51) Mori, K., A. Misumi, M. Sugiyama et al.:
Percutaneous transhepatic bile drainage
Am. Surg. 185 S.111-115 (1977)
- (52) Nakayama, T., A. Ikeda, K. Okuda:
Percutaneous transhepatic drainage of
the biliary tract
Gastroenterology 74 S.554 (1978)
- (53) Netter, F. H.:
Liver biliary tract and pancreas
Digestive system, Bd.3 Ciba Collection
(1957)
- (54) Oi, I., M. Maruyama, T. Takemoto:
Complications of duodenoscopy and retro-
grade catheterization of the biliary
and pancreatic ducts
veröff. Vortrag aus: 3. Weltkongreß
für gastrointestinale Endoskopie
Mexiko-City (1974)

- (55) Okuda, K., K. Tanikawa, T. Emura,
S. Kuratani et al.:
Nonsurgical percutaneous transhepatic
cholangiography - diagnostic significance
in medical problems of the liver
Dig. Dis. 19 S.21 (1974)
- (56) Orloff, M. I., A. C. Charters:
Tumors of the gallbladder and bile
ducts
in: H. L. Bockus: Gastroenterology Bd.3
3. Aufl. Saunders Philadelphia
(1976)
- (57) Pereiras, R., R. O. Chiprut, R. A.
Grunwald et al.:
Percutaneous transhepatic cholangio-
graphy with the "skinny" needle;
A rapid, simple and accurate method
in the diagnosis of cholestasis
Am. Intern Medecine 86 S.562-568 (1977)
- (58) Perez, M. R., J. A. Olega, E. J. Ring,
D. B. Freimann, G. L. McLean:
Removal of a distal common bile duct
stone through percutaneous transhepatic
catheterization
Arch. Surg. 114 S.107 (1979)
- (59) Perstes, I. F., H. W. Pinotti:
Anomalies of the gallbladder and the
biliary system
in: H. L. Bockus: Gastroenterology Bd.3
3. Aufl. Saunders Philadelphia (1976)
- (60) Pfeifer K. J.:
Perkutane transhepatische Cholangio-
graphie und Cholangiodrainage
Vortrag gehalten in München (1982)
- (61) Pfeifer, K. J., R. Zettl, K. Loeschke,
F. L. Rueff:
Perkutane transhepatische Erweiterung
der Papilla Vateri bei Choledocholi-
thiasis
Der Internist 23 (1982)
- (62) Phillip, I., H. Koch, M. Clasen:
Variations and anomalies of the papilla
of Vater, the pancreas and the biliary
duct system
Endoscopy 6 S.70 (1974)
- (63) Rettenmaier, G.:
Ultraschalldiagnostik bei Lebererkrank-
ungen
Fortschr. Med. 93 S.339-343 (1975)

- (64) Riemann, I. F., B. Schmack, G. Lux:
Percutane transhepatische Gallenwegs-
drainagen
in: L. Demling, I. F. Riemann:
Endoskopische Prothetik
Ludwig Heumann & Co. GmbH Nürnberg
(1982)

- (65) Ronai, P.:
Hepatobiliary radiopharmaceuticals:
Defining their clinical role will be
a galling experience
Journal of Nuclear Medicine Vol.18
Nr.5 S.488-490 (1977)

- (66) Ross, R. I., M. D. Sachs:
TriPLICATION of gallbladder
Am. J. Röntgenology 104 S.656 (1969)

- (67) Rückert, K., R. Günther, F. Kümmerle:
Praeoperative perkutane transhepatische
Gallenwegsdrainage (PTCD) bei malignem
Verschlußikterus
Langenbecks Arch. Chir. 350 S.227
(1980)

- (68) Rupp, N., H. D. Weiss:
Perkutan eingebrachte Gallengangspro-
thesen als Primärmaßnahme bei Verschluß-
ikterus
Fortschr. Röntgenstr. 133 S.279-284
(1980)

- (69) Schaffner, O., W. Rösch, H. Koch,
D. Belohlavek:
Retrograde Cholangiographie bei intra-
hepatischen Prozessen
2. EECO Konstanz (1975)

- (70) Schettler, G.:
Innere Medizin Bd.2
Thieme Verlag Stuttgart (1972)

- (71) Scheutke, K. U., F. Renger:
Ultraschalluntersuchungen bei diffusen
Lebererkrankungen
Deutsch. Gesundh. 21 S.1013-1018
(1966)

- (72) Scheutke, K. U., F. Renger:
Nachweis von Lebermetastasen durch
Ultraschalluntersuchungen
Deutsch. Gesundh. 22 S.2113-2116
(1967)

- (73) Schildberg, F. W., G. Hohlbach., C. Reuter:
Chirurgische Therapie des Verschluß-
ikterus
Chirurgie 52 S.443 (1981)
- (74) Strunk, E., M. Clemens, P. Langhans:
Chirurgische Therapie bei malignem
Verschlußikterus
Leber, Magen, Darm 9 S.192 (1979)
- (75) Swart, B. et al.:
Die Röntgendiagnostik der Gallenblase
und der Gallenwege
- (76) Wegener, O. H.:
Ganzkörper - Computer - Tomographie
CEDIP Verlag München (1978)
- (77) Wildegans, H.:
Die operative Gallengangsendsoskopie
Urban und Schwarzenberg München Berlin
(1960)
- (78) Wistow, B. W., G. Subramainan et al.:
An evolution of 99m Tc - labeled hepato-
biliary agents
Journal of Nuclear Medecine Vol.18
Nr.5 S.455-461 (1977)



Danksagung

Für die Überlassung des Themas und das Votum informativum bedanke ich mich hiermit herzlichst bei Herrn Prof. Dr. Klaus-Jürgen Pfeifer.

Für die ständige Betreuung und bereitwillige Unterstützung bin ich allen Angestellten der Röntgenabteilung und des Krankenblattarchivs der Chirurgischen Universitätsklinik in der Nußbaumstraße zu großem Dank verpflichtet.



Lebenslauf

22. 10. 1955 Geburt in Vohenstrauß als erstes von drei Kindern des Arztes für Allgemeinmedizin Dr. med Max Vollmar und seiner Ehefrau Marianne
- 1960 Einschulung in die Grundschule in Memmingen
- 1964 Übertritt in das humanistische Gymnasium des Benediktinerklosters Ettal
- 1969 Schulwechsel an das neusprachliche Gymnasium in Memmingen
- 1974 Abitur
- 1974 Beginn eines viersemestrigen Studiums der Physik an Ludwig-Maximilians-Universität München
- 1976 Zweijährige Ausbildung als med.-tech. Radiologieassistent in Kempten
- 1978 Staatsexamen als MTRA
- 1979 Arbeitsverhältnis als MTRA im Department für Radiologie der Universität Ulm
- 1979 Beginn des Medizinstudiums an der Ludwig-Maximilians Universität München
- 1984 Abschluß des Medizinstudiums und Approbation zum Arzt

INDEX

1. The first section is devoted to the study of the general principles of the theory of the function of the variable x and the function of the variable y .	1
2. The second section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	2
3. The third section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	3
4. The fourth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	4
5. The fifth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	5
6. The sixth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	6
7. The seventh section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	7
8. The eighth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	8
9. The ninth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	9
10. The tenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	10
11. The eleventh section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	11
12. The twelfth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	12
13. The thirteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	13
14. The fourteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	14
15. The fifteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	15
16. The sixteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	16
17. The seventeenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	17
18. The eighteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	18
19. The nineteenth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	19
20. The twentieth section is devoted to the study of the properties of the function of the variable x and the function of the variable y .	20

